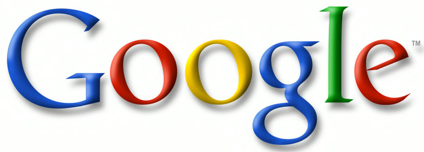
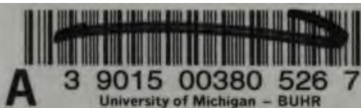
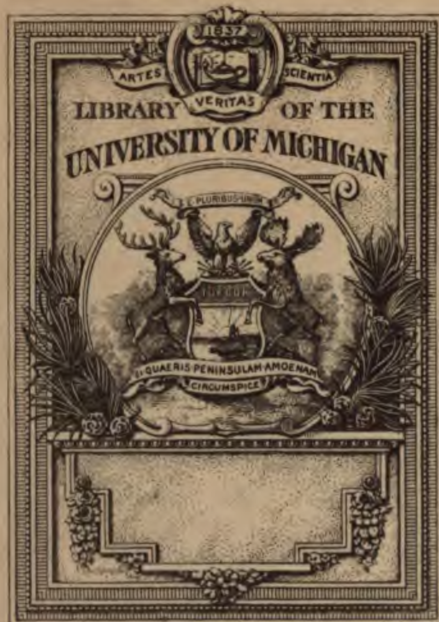





1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.



JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD MALY

PROFESSOR IN GRAZ.

SIEBENTER BAND

ÜBER DAS JAHR 1877.

UNTER MITWIRKUNG VON

STEFANO CAPRANICA
in Rom

Dr. E. HERTER
in Strassburg

Dr. OLOF HAMMARSTEN
Univ.-Prof. in Upsala

Dr. E. KÜLZ
Univ.-Prof. in Marburg

Dr. H. WEISKE
Vorst. der landwirthsch. Versuchsstation in Proskau.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1878.

Vorwort.

Im vorliegenden Bande ist die Vertheilung der Arbeiten folgende: Herr Prof. Külz hat über Kohlehydrate (Cap. III), die Physiologie des Glycogens und über Diabetes (Cap. XIV), Herr Dr. Weiske über Milch (Cap. VI) und die landwirthschaftliche Thierchemie (in Cap. XIII) referirt. Der Rest der deutschen Literatur ist von mir bearbeitet worden. Ueber die Forschungen in Frankreich und England berichtet Herr Dr. Herter in Strassburg, über die schwedischen und dänischen wie seit Jahren Prof. Hammarsten in Upsala. Die italienische Literatur hat an Stelle des im vorigen Jahre verstorbenen Prof. Rovida in Turin Herr St. Capranica in Rom übernommen, doch rührt die letzte deutsche Redaction der ursprünglich italienisch verfassten Referate von Prof. Boll in Rom her.

Auf die Herstellung eines ausführlichen Registers ist einem von der Kritik ausgesprochenen Wunsche Folge leistend, in diesem Jahre besondere Sorgfalt verwendet worden.

Graz, im Juni 1878.

Richard Maly.

Inhalts-Uebersicht.

I. Eiweisskörper und verwandte Stoffe.

Uebersicht der Literatur.

Eiweiss.

1. C. W. Runeberg, Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen.
2. Mörner, Verbindungen des Alkalialbuminates mit alkalischen Erden und Kupfer.
3. Mörner, über Alkalialbuminat und Syntonin.
4. Siegfr. Glas, Quecksilberchlorid als Reagens auf Eiweiss.
5. Osc. Loew, Einwirkung von Cyan auf Albumin.
6. Th. Weyl, über thierische und pflanzliche Eiweisskörper.
7. H. Ritthausen, die Eiweisskörper der Pflanzensamen.
8. O. Schmiedeberg, Darstellung der Paranuss-Krystalle.

*F. Farsky, Verbindungen der Salicylsäure mit den Eiweisskörpern. Sitzungsber. Wien. Akad., 2. Abth. 74, 49.

P. Schützenberger, ein neues Derivat der Eiweisskörper — Tyroleucin. Cap. IV.

Quinquaud, Zersetzung der Gewebe mit Baryt. Cap. XIII.

Seegen und Kratschmer, die Eiweisskörper wirken saccharificirend. Cap. XV.

Pepton.

9. Rob. Herth, chemische Natur des Peptons und dessen Verhältniss zum Eiweiss.
10. Alb. Adamkiewicz, Natur und Nährwerth des Peptons.

*V. Griessmayer, die Peptone der Würzen (Malzextracte). Ber. d. d. chem. Ges. 10, 617—622.

Bindegewebe, Leim etc.

11. L. Morochowetz, zur Histochemie des Bindegewebes.

Ewald und W. Kühne, ein neuer Bestandtheil des Nervensystems (Neurokeratin). Siehe Cap. XI.

12. C. Gaehtgens, z. Kenntniss d. Zersetzungsproducte des Leims
Jul. Jeanneret, Zersetzung von Eiweiss und Leim durch Pancreasferment bei Luftabschluss. Cap. XV.
Th. Weyl, Fäulniss von Fibrin, Amyloid und Leim. Cap. XV.
13. G. Bixio, die reducirende Wirkung des Leims.
*A. Béchamp, sur la gélatine. [Journ. de pharm. et de chim. 25, 44.] Nach B. würde sich Gelatine zu „Osseïn" wie lösliche Stärke zur unlöslichen verhalten. Ersteres soll sich aus letzterem durch Einwirkung von Essigsäure bei 30° C. bilden. Herter.
P. Tatarinoff, Verdauung von Glutin. Cap. VIII.

---

1. C. W. Runeberg: Ueber die Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen[1]).

Der Zweck dieser Arbeit war hauptsächlich die Einwirkung verschiedener Druckgrade auf die Filtrationsschnelligkeit und die qualitative Beschaffenheit des Filtrates zu untersuchen.

Als Membranen hat Verf. Därme, meist Schafdärme benutzt, theils frische, theils solche, die in verdünntem Alcohol aufbewahrt worden waren. Letzterer Umstand bewirkte keine Verschiedenheit gegenüber frischen Därmen. Die Schafdärme haben den Vortheil einer gleichmässig dünnen Wand und einer verhältnissmässig grossen Filtrationsfläche. Die in Alcohol gelegenen wurden vor der Verwendung mit destillirtem Wasser oder einer verdünnten Kochsalzlösung gewaschen; sie zeichnen sich durch grössere Haltbarkeit gegenüber frischen aus. Die Filtrationsapparate erhielten folgende Einrichtung. In einem Liebig'schen Kühlrohr von Glas wird ein Darmstück von gleicher Länge wie das Kühlrohr gerade durchgelegt und mit seinen beiden Enden über 2 kleinere Glaskanüle fest gebunden. Die Glaskanülen gehen durch je einen durchbohrten Gummipfropf, welcher die offenen Enden des Kühlrohrs verschliesst. Durch die eine Glaskanüle gelangt mittelst eines Hebers die Filtrationsflüssigkeit aus einem verstellbaren Standgefässe in das filtrirende Darmrohr, während an der anderen Glaskanüle ein zum Abfluss dienendes Glasrohr befestigt ist.

Sobald das Darmstück mit Flüssigkeit gefüllt ist, kann der auf die Darmwandung wirkende Seitendruck einfach durch Heben und Senken

---

[1]) Arch. d. Heilkunde 18, 1—59. Aus dem Laborat. von Prof. Hofmann in Leipzig.

des die Filtrationsflüssigkeit enthaltenden Gefässes vermehrt oder vermindert werden. Die Stärke des Drucks wird an einem Manometer, der in das zuführende Heberrohr eingefügt ist, abgelesen.

Mittelst einer dem Abflussrohr beigefügten Klemmschraube lässt sich das Abfliessen regeln, resp. aufheben und somit ein langsameres oder schnelleres Filtriren bewirken. Das Filtrat sammelte sich im Kühlrohr selbst an und fliesst bei schwacher Neigung desselben durch seine Seitenöffnung in untergestelltes gewogenes Gefäss. Die Filtratmenge wurde durch Wägung bestimmt. Die angewandten Druckgrade waren niedrige und haben 100 Ctm. Wasser nicht überschritten.

Die anfänglich auf diese Art erhaltenen Resultate waren ganz regellos und widersprechend; weder Filtratmenge noch Qualität des Filtrats standen in einem bestimmten Verhältnisse zum Druck. Es hat sich später aber gezeigt, dass doch gesetzmässige Verhältnisse statthaben, jedoch schienen dieselben zuerst verdeckt, da die Membran eine gewisse Veränderung erleidet, in dem Sinne, dass sie unter Einwirkung des Drucks mit der Zeit impermeabler wird, bei Entlastung von dem Druck dagegen wieder eine permeablere Beschaffenheit annimmt. Dies zeigt z. B. der in folgender Tabelle zum Ausdruck gelangende Versuch, bei welchem während der Nacht die Membran vom Drucke entlastet, am folgenden Morgen die Filtrationsmenge beträchtlich grösser war, als bei demselben Druck Abends zuvor. (Gleichzeitig an 2 Apparaten angestellt.)

5 %ige filtrirte Eiereiweisslösung.

Druck Ctm. Wasser.	Stunden.	Absol. Filtratmenge Grm.		Filtratmenge pro Stunde und □-Ctm. Fläche Mgrm.	
		App. 3.	App. 4.	App. 3.	App. 4.
40	2	62	14	102	22
10	2	23	6	38	9
—	—	—	—	—	15stündige Druckentlastung.
10	2	66	15	109	24
40	2	41	15	67	24
—	—	—	—	—	15stündige Druckentlastung.
40	2	69	21	113	38

Nicht nur die völlige Entlastung, sondern auch die Einwirkung eines niedrigeren Druckgrades als des vorher herrschenden bringt dieselbe

Erscheinung hervor, d. h. die Membran wird dann wieder permeabler. Ferner ist in Folge des allmählig bei höherem Drucke impermeabler werdenden Zustandes der Membran leicht zu verstehen, dass die Filtrationsschnelligkeit nicht im proportionalen Verhältniss zum Druck steht, sondern in einer geringeren Progression als der Druck ansteigt, worüber ebenfalls im Original Tabellen.

Anfänglich wird durch die Einwirkung des Drucks die Filtrationsschnelligkeit der Membran sehr rasch vermindert, dann immer langsamer, bis eine gewisse Grenze erreicht ist. Von da an nimmt die Dichte der Membran bei gleichbleibendem Druck nicht mehr in irgend einem beträchtlichen Grade zu und die Filtrationsschnelligkeit bleibt von da an unverändert. Jede Drucksteigerung macht aber die Membran dichter, jede Verminderung des Drucks durchlässiger.

Bei einer neuen Membran kann es in Folge dessen auch vorkommen, dass die Filtrationsgeschwindigkeit selbst bei steigendem Druck abnimmt, und zwar ist diese Abnahme der Filtrationsschnelligkeit, wie sie sich im Verlaufe der Druckeinwirkung ergibt, so gross, dass sich nur ein verhältnissmässig geringer Unterschied bemerkbar macht, wenn der Druck steigt oder sinkt. (Die Tabellen siehe im Original.)

Das Vorhergehende gilt vorzüglich für die Filtration von Eiweisslösungen. Auch bei Wasser und wässerigen Salzlösungen machen sich ähnliche Membranveränderungen geltend, aber nur in bedeutend geringerem Grade. Daher kommt es, dass die Filtratmengen bei Wasser und bei den Lösungen von Salzen in viel näherer Uebereinstimmung mit einem zum Druck proportionalen Verhältnisse stehen, z. B.

Destillirtes Wasser.

Druck Ctm.	Zeit Min.	Filtratmenge.	
		Absol. Grm.	pro Stunde und □-Ctm. Grm.
10	15	23	0,28
20	15	40	0,50
30	15	52	0,65
40	15	74	0,92
30	30	97	0,60
20	30	76,5	0,47
10	30	41	0,25

Aehnliche Verhältnisse zeigt eine Kochsalzlösung von 3 %; bei niedrigeren Druckgraden steigt die Filtration in geradem Verhältnisse zum Druck, bei höheren Druckgraden wird dies Verhältniss kleiner, und bei den abnehmenden Drucken spricht sich die durch die vorhergehende Druckerhöhung bewirkte Verzögerung noch deutlich aus.

Eine Lösung von kohlensaurem Natron zeigte ein ganz abweichendes Verhalten, indem sie eine Art Quellung der Membran hervorrief.

Eine Fettemulsion (in Wasser emulsirtes, mit einer Spur Soda versetztes Olivenöl) verhielt sich bei den auf- und absteigenden Drucken in dem Schafsdarm gerade so, wie die Eiweisslösungen sich verhielten.

Weitere Untersuchungen des Verf. bezogen sich auf die Zusammensetzung des Filtrats. Der relative Procentgehalt des Filtrates variirt in den einzelnen Bestimmungen zwischen 72 und 98 % des enthaltenen Eiweisses. Stets bemerkte man eine bedeutend grössere Abnahme des Albumingehaltes bei Filtration von Pferdeblutserum, als dies bei Eieralbuminlösung der Fall war. Regelmässig angestellte Beobachtungsreihen zeigten ferner, dass unter allen den Umständen, unter welchen nach den früheren Erörterungen die Filtratmenge geringer ist, auch ein verminderter Albumingehalt des Filtrates beobachtet wird, und umgekehrt, alle Einflüsse, welche die Durchlässigkeit der Membran vermehren, bewirken sofort auch eine Zunahme des Gehaltes des Filtrates. Eine diesen Gesetzen widersprechende Erscheinung hat Verf. bei den angewandten Druckgraden zwischen 10 und 100 Cent. nie beobachtet.

[Versuchstabellen an Hühnereiweiss, Pferdeblutserum, Ascitesflüssigkeit, geschlagenem Rinderblut, Milchcaseïn und Salzlösungen im Original.]

Auch die Filtrationsschnelligkeit einiger Substanzen war Gegenstand der Beobachtung. Sie ist unter übrigens gleichen Verhältnissen sehr ungleich bei Lösungen verschiedener Natur. Bei Salzlösungen ist sie um vieles grösser als bei Eiweisslösungen, und sie zeigt auch sehr bedeutende Verschiedenheiten bei verschiedenen Eiweiss- oder Salzlösungen. So filtrirt eine NaCl-Lösung bedeutend schneller als eine Sodalösung, und wenn man diese Salze einer Eiweisslösung zersetzt, so bewirkt ersteres Beschleunigung, letzteres Verzögerung der Filtrationsschnelligkeit dieser Lösung. Folgende Zahlen geben eine Vorstellung von der Ungleichheit der Filtrationsschnelligkeit; sie sind Mittelzahlen von mehreren Bestimmungen und zwar bei Versuchen, wo durch Gleichhalten des Drucks ein möglichst constantes Verhältniss in der Filtration

erreicht worden war. Bei 10 Ctm. Druck und in verdünntem Alcohol gelegenen Schafdarm filtrirt pro Stunde und □-Ctm. Filtrationsfläche:

Ochsenblut . .	1,5 Mgrm.	6 % Eieralbumin .	36 Mgrm.
Milch . . .	9 „	Kohlensaures Natron	200 „
Pferdeblutserum	11 „	Schwefelsäure . .	1200 „
Olivenölemulsion	20 „	Kochsalz	2100 „

Verf. bemerkt noch: In der geringeren Filtrationsgeschwindigkeit der Alkalien gegenüber jener der Säuren ist wahrscheinlich die Ursache der Erscheinung zu suchen, dass alkalische Eiweisslösungen ein Filtrat von weniger alkalischer Reaction, ja mitunter sogar von einer schwach sauren Reaction geben.

2. K. A. H. Mörner: Die Verbindungen des Alkalialbuminats mit alkalischen Erden und Kupfer [1]).

Alkalialbuminat, mit $^1/_2$ Grm. Kaliumhydrat auf je ein Eierweiss bereitet, löst sich, wenn es in Wasser mit fein vertheiltem Calcium-, Baryum-, Strontium- oder Magnesiumcarbonat zerrieben wird, ziemlich leicht auf und treibt dabei CO_2 aus. Die so gewonnenen Lösungen von Calciumalbuminat sind klar, etwas gelblich gefärbt. Beim Sieden gerinnen sie nicht, aber bei grösserer Concentration werden sie milchig. Beim Verdunsten überziehen sie sich mit einer Haut. Im zugeschmolzenen Rohre über 100 ° C. erhitzt, gerinnen sie, aber die Gerinnungstemperatur hängt von der Concentration ab. Durch Dialyse gelang es Mörner nicht, die Lösungen zu fällen. Von Alcohol werden die Lösungen, wenn auch nicht leicht gefällt, leichter werden sie von Alcohol und Aether gefällt und dabei scheidet sich das Albuminat in Verbindung mit dem Kalke aus. Durch CO_2 kann eine hinreichend verdünnte Lösung, besonders beim Erwärmen auf 25—30 ° C. gefällt werden und dabei bleibt Calciumbicarbonat in Lösung, während fast kalkfreies Albuminat sich ausscheidet. Von Neutralsalzen werden die Lösungen im Allgemeinen nicht gefällt; das AmCl fällt sie entweder gar nicht oder nur sehr langsam und unvollständig. Von $CaCl_2$ in geringer Menge werden sie

[1]) K. A. H. Mörner: Alkalialbuminatets föreningar med alkaliska jordarter och koppar. Upsala Läkareförenings förhandlingar 13, 24.

auch gefällt; ein Ueberschuss des Fällungsmittels löst den Niederschlag wieder auf, wenn es nur unmittelbar nach der Ausfällung zugesetzt wird.

Durch die quantitativen Analysen wollte Mörner entscheiden, einerseits, ob das Albuminat mit constanten Mengen einer Base sich verbinde, und andererseits, ob es mit äquivalenten Mengen verschiedener Basen Verbindungen eingehe.

In einer ersten Versuchsreihe suchte Mörner dabei den überschüssigen Kalk durch Dialyse zu entfernen und auf diese Weise Verbindungen von Albuminat mit einer constanten Kalkmenge zu erhalten. Bei Versuchen mit einem dickeren Papier erhielt er dabei in 3 Analysen in dem bei 110 ° C. getrockneten Albuminate folgende Kalkmengen: 1) 1,05; 2) 1,07; 3) 1,17 % CaO. In einem anderen Versuche mit dem nach Alexander Schmidt's Vorschrift mit Leim präparirten de la Rue'schen Papiere konnte dagegen der Kalkgehalt auf 0,18 % CaO herabgesetzt werden. Zu analogen Resultaten führten auch die Versuche mit Baryumalbuminatlösungen.

In einer anderen Versuchsreihe schlug Mörner das Alkalialbuminat aus dieser Lösung in Soda mit kleinen Mengen $CaCl_2$ nieder. Dabei erhielt er auch keine Niederschläge von constantem Kalkgehalte.

Zu besseren Resultaten gelangte Mörner nach dem folgenden Verfahren. Das mit 1/2 Grm. Kalihydrat auf je ein Eierweiss dargestellte, mit Essigsäure 2 Mal gefällte, möglichst sorgfältig ausgewaschene Alkalialbuminat wurde mit $CaCO_3$ in Wasser sehr fein vertheilt. Die klare Lösung wurde auf 60—70 ° C. erwärmt und einige Male mit der Luftpumpe ausgekocht (um etwa vorhandenes durch CO_2 gelöstes Carbonat auszufällen). Nach Verlauf von etwa 24 Stunden wurde die klare Lösung abgehoben und filtrirt. Nach dem Einäschern wurde der Kalk als Oxalat ausgefällt und mit Chamäleon titrirt. 4 Versuche, von denen 3 Doppelanalysen waren, gaben folgende Zahlen: No. 1) a = 1,73 %, b = 1,79 % CaO; No. 2) a = 1,51 % CaO; No. 3) a = 1,59 %, b = 1,59 % CaO; No. 4) a = 1,67 %, b = 1,77 % CaO.

In 3 anderen, auf dieselbe Weise ausgeführten Versuchen erhielt Mörner folgende Zahlen: No. 1) = 1,76 % CaO; No. 2) = 1,73 % CaO; No. 3) = 1,48 % CaO. In dieser Versuchsreihe bestimmte Mörner auch gleichzeitig die Mengen Baryum und Strontium, welche andere Portionen derselben Albuminatlösungen binden konnten. Die Mengen der verschiedenen Basen waren nicht genau äquivalent.

In Bezug auf die Verbindungen des Alkalialbuminates mit Kupfer erhielt Mörner, wenn er die Albuminatlösungen bei Gegenwart von überschüssigem Alkali mit Kupfersulfat fällte, Zahlen, welche mit den von Lieberkühn erhaltenen ziemlich genau übereinstimmen. Wenn er dagegen mit dem Sulfate solche Lösungen fällte, welche allem Anscheine nach eine neutrale Verbindung des Albuminates mit dem Alkali enthielten, war die Kupfermenge nur etwa $^1/_3$ der von Lieberkühn gefundenen.

Von einem besonderen Interesse sind diejenigen Versuche, in welchen Mörner von Kalkalbuminatlösungen ausging und diese Lösungen mit Kupferchlorid fällte. Von jeder — auf die eben angegebene Weise bereiteten — Kalkalbuminatlösung wurde ein Theil (a) verdunstet, der Rückstand getrocknet, gewogen und eingeäschert, und dann der Kalk wie oben mit Oxalsäure und Chamäleon bestimmt. Ein zweiter Theil (b) wurde mit neutralem, kalkfreiem Alcohol-Aether gefällt, der Niederschlag zerrieben und mit Alcohol-Aether gewaschen. In dem getrockneten und gewogenen Niederschlage wurde der Kalk, wie oben, bestimmt. Zuletzt wurden auch von jeder Albuminatlösung 2 Proben (c und d) mit reinem, neutralem Kupferchlorid gefällt. Die Niederschläge wurden mit Wasser fein zerrieben und damit gewaschen, bis das Waschwasser von H_2S nicht gefärbt wurde. In dem getrockneten und gewogenen Niederschlage wurde das Kupfer nach dem Verbrennen in folgender Weise bestimmt. Der Verbrennungsrückstand wurde in Salpetersäure gelöst, die Lösung mit H_2S gefällt, der Niederschlag mit H_2S-Wasser gewaschen, getrocknet und verbrannt, der Rückstand wieder in Salpetersäure gelöst und mit Kalilauge kochend heiss gefällt. Das Kupferoxyd wurde mit Wasser gewaschen, geglüht und gewogen. Die Analysen gaben folgende Zahlen:

No. 1 a = 1,69 % CaO; b = 1,61 % CaO; c = 2,28 % CuO (äquiv. Menge CaO = 1,61 %); d = 2,33 % CuO (äquiv. Menge CaO = 1,64 %).

No. 2 a = 1,67 % CaO; b = 1,56 % CaO; c = 2,36 % CuO (äquiv. Menge CaO = 1,66 %); d = 2,33 % CuO (äquiv. Menge CaO = 1,64 %).

No. 3 a = 1,60 % CaO; b (verunglückte); c = 2,34 % CuO (äquiv. Menge CaO = 1,65 %); d = 2,56 % CuO (das Auswaschen war in diesem Falle nicht ganz vollständig gelungen).

Die von Mörner erhaltenen, gut übereinstimmenden Zahlen zeigen also, was übrigens schon aus den oben angeführten Analysen hervorgeht,

dass das mit 1/2 Grm. Kalihydrat auf je 1 Eierweiss dargestellte Alkalialbuminat so viel $CaCO_3$ zu lösen vermag, dass die vom Albuminate gebundene Kalkmenge 1,6—1,7 % beträgt. Wird eine solche Kalkalbuminatlösung mit Kupferchlorid gefällt, so verbindet sich das Albuminat mit der damit äquivalenten Menge CuO. Die von dem Albuminate dabei gebundene Menge CuO, im Mittel 2,33 %, ist gerade die Hälfte von derjenigen Menge, welche aus der von Lieberkühn aufgestellten Formel sich berechnen lässt. Lieberkühn fand 4,605 % (berechnet 4,69 %) CuO. Nach den von Mörner für CuO gefundenen Zahlen muss man also, was übrigens schon von Lieberkühn für die Silber- und Barytverbindungen des Albuminats geschehen ist, das Aequivalentgewicht des Alkalialbuminats verdoppeln.

Uebrigens hat Mörner auch gefunden, dass durch eine mehr eingreifende Wirkung des Alkalis bei der Darstellung des Albuminates ein Präparat von niedrigerem Aequivalentgewichte erhalten wird.

Hammarsten.

3. K. A. H. Mörner: Studien über Alkalialbuminat und Syntonin [1]).

Der grosse Umfang dieser Abhandlung gestattet keine kurze und gleichzeitig ganz vollständige Wiedergabe derselben, und aus diesem Grunde muss der Ref. sich damit begnügen, nur die wichtigsten Hauptergebnisse wiederzugeben.

Das Alkalialbuminat wurde der Hauptsache nach in Uebereinstimmung mit der Lieberkühn'schen Methode dargestellt, nur wurde das Präparat durch abwechselndes Ausfällen mit Essigsäure und Wiederauflösen in Alkali gereinigt. Die von Mörner untersuchten Syntonine waren: 1) Hühnereiweisssyntonin, aus frischem Hühnereierweiss durch Erwärmen auf dem Wasserbade mit Chlorwasserstoffsäure von 0,1—0,25 % verschieden lange Zeit und abwechselndes Ausfällen mit Am_2CO_3 und Wiederauflösen in HCl bereitet; 2) Muskelsyntonin auf dieselbe Weise, aber ohne Erwärmung aus mit Wasser ausgelaugten Hechtmuskeln bereitet; 3) Parapepton, aus hart gesottenem Hühnereierweiss

---

[1]) Upsala Läkareförenings Förhandlingar, **12**, 475. K. A. H. Mörner: Studier öfver Alkalialbuminat och Syntonin.

mit Magensaft dargestellt und durch abwechselndes Ausfällen mit Am_2CO_3 und Wiederauflösen in HCl gereinigt, und endlich 4) das Fibrinsyntonin Hoppe-Seyler's nach den Angaben desselben Forschers dargestellt.

Die Reaction der Niederschläge oder Flüssigkeiten wurde bisweilen mit einem nach Fresenius' Vorschrift bereiteten Lackmuspapiere geprüft. Am öftesten und vor Allem, wenn es auf eine grössere Empfindlichkeit des Reagens ankam, benutzte Mörner für die alkalische Reaction mit Lackmus angestrichene Visitkarten, welche für 1 Theil Na_2O auf 100,000 Theilen Wasser noch einen deutlichen Ausschlag gaben, und für die sauere Reaction, mit Lackmus blau gefärbte Gypsplatten, welche einen Gehalt von 1 Theil HCl in 100,000 Theilen Wasser noch schön anzeigten.

Das Alkalialbuminat bildet nach Mörner stets — gleichgültig, ob es aus saurer oder alkalischer Lösung gefällt wird, wenn nur die Ausfällung eine möglichst vollständige ist — einen weissen, gar nicht gelatinösen Niederschlag, welcher selbst nach vollständigem Auswaschen blaues Lackmuspapier stark roth färbt. Das Hühnereiweisssyntonin bildet dagegen einen gelatinösen, weniger durchsichtigen und weniger stark sauer reagirenden Niederschlag. Noch voluminöser und mehr durchsichtig sind die Niederschläge von Muskelsyntonin, welches übrigens etwa dieselbe saure Reaction wie das Hühnereiweisssyntonin zeigt. Dem Alkalialbuminate mehr ähnlich sind die Niederschläge von Parapepton und Fibrinsyntonin, welch' letzteres übrigens eine mehr ausgeprägte saure Reaction als die anderen Syntonine zeigt.

Die Niederschläge von Alkalialbuminat sind nicht absolut unlöslich in Wasser; von Neutralsalzen, wie NaCl, werden sie nicht mehr als vom Wasser gelöst. Das Hühnereiweisssyntonin scheint, nach den spärlichen Beobachtungen des Verfassers, in NaCl (von 10 %) unlöslich zu sein; das Muskelsyntonin ist vielleicht nicht ganz unlöslich.

Das Alkalialbuminat hat die Eigenschaften einer Säure. Zerreibt man es in Wasser mit Calcium-, Strontium- oder Baryumcarbonat, so löst es sich allmählig und treibt dabei, wie Mörner gezeigt hat, Kohlensäure aus. Ganz anders verhalten sich die Syntonine. Weder das Hühnereiweiss- noch das Muskelsyntonin oder das Parapepton wird von den genannten Carbonaten gelöst. Das Fibrinsyntonin wird zum Theil gelöst, und es steht also auch in dieser Beziehung dem Alkalialbuminate etwas näher. In naher Beziehung zu dem eben Aufgeführten steht auch die Löslichkeit der in Rede stehenden Eiweissstoffe in Alkalien, deren

Carbonaten und Phosphaten, und hierüber hat Mörner Folgendes mitgetheilt:

Das Alkalialbuminat löst sich leicht in Lösungen von Natriumhydrat, Natriummono- und Bicarbonat oder Lithiumcarbonat. Dabei ist zu bemerken, dass, wenn möglichst wenig von dem Lösungsmittel genommen wird, eine klare, leicht filtrirbare Lösung von entschieden saurer Reaction erhalten wird. Bisweilen reagirt die Lösung auch amphoter, und wenn von dem Lösungsmittel etwas zu viel zugesetzt worden ist, reagirt sie selbstverständlich nur alkalisch. Auch in einer, nach Moleculen gerechnet, mit Salzsäure von 0,05 % HCl äquivalenten Lösung von Natriumdiphosphat, oder sogar in einer noch schwächeren Phosphatlösung löst sich das Alkalialbuminat leicht und klar auf. Auch in Kalkwasser kann es mit saurer Reaction gelöst werden.

Auch in dieser Beziehung zeigt das Syntonin ein abweichendes Verhalten. Das Hühnereiweisssyntonin löst sich im Allgemeinen weit schwieriger als das Albuminat in Alkalien und Carbonaten auf; und es ist dabei zu bemerken, dass die Syntoninlösungen, welche im Allgemeinen nicht klar, sondern opalescent sind, selbst wenn jeder Ueberschuss des Lösungsmittels möglichst sorgfältig vermieden wird, stets alkalisch reagiren. Dies ist in noch höherem Grade mit dem Muskelsyntonin der Fall. Das Parapepton wird nur bei alkalischer Reaction gelöst und ebenso das Fibrinsyntonin, welches doch durch eine bisweilen amphotere, wenn auch überwiegend alkalische Reaction eine etwas grössere Verwandtschaft mit dem Albuminate zeigt.

Bezüglich der Löslichkeit in Natriumphosphat treten doch die Unterschiede zwischen dem Alkalialbuminate einerseits und den Syntoninen andererseits noch stärker hervor. In einer Natriumdiphosphatlösung, welche Salzsäure von 0,05 % HCl äquivalent ist, löst sich bei Zimmerwärme das Alkalialbuminat leicht und klar, das Hühnereiweisssyntonin dagegen gar nicht auf. Das letztere wird sogar in einer Lösung, welche 10 Mal so viel Phosphat enthält, nur zum kleinen Theil gelöst, und auch beim Erwärmen löst es sich nur ausserordentlich schwierig zu einer opalescenten Flüssigkeit. Das Muskelsyntonin, welches aus seiner Lösung in Alkali durch Natriumdiphosphat gefällt wird, kann selbstverständlich nicht von diesem Salze gelöst werden. Die Löslichkeit des Parapeptons in Natriumdiphosphatlösung hat Mörner nicht geprüft. Das dem Alkalialbuminate etwas näher stehende Fibrinsyntonin

löst sich leicht in Natriumdiphosphatlösung, äquivalent einer Salzsäure von 0,05 % HCl.

Von einem besonderen Interesse ist das Verhalten der in Rede stehenden Eiweisskörper, wenn ihre Lösungen in Alkalien oder Alkalicarbonaten erhitzt werden. Die mit möglichst wenig Alkali bereiteten Lösungen von Alkalialbuminat oder Syntonin gerinnen nicht beim Sieden, und nur durch Dialyse konnte Mörner eine so alkaliarme Albuminatlösung bereiten, dass sie in der Siedehitze gerann. Das in Alkali gelöste Albuminat scheint durch das Kochen der Lösung nicht merkbar verändert zu werden, während dagegen das Hühnereiweiss- und Muskelsyntonin unter denselben Verhältnissen eine durchgreifende Veränderung erleiden. Mörner hat nämlich durch mehrmals wiederholte Versuche gezeigt, dass das Syntonin, in Soda (äquivalent einer Salzsäure von 0,05 % HCl) gelöst, in Wasserbadwärme rasch, bei Zimmerwärme dagegen nur langsam derart verändert wird, dass es immer mehr die Löslichkeitsverhältnisse des Alkalialbuminats annimmt. Das durch Erwärmen veränderte, mit einer Säure ausgefällte Syntonin löst sich nämlich in Wasser, welches $CaCO_3$ enthält, und treibt dabei CO_2 aus; es löst sich auch in Natriumdiphosphat und kaustischen Alkalien mit saurer Reaction. Das Syntonin wird also durch Erwärmen der alkalischen Lösung in ein Alkalialbuminat übergeführt, doch gilt dies nicht von dem Fibrinsyntonine, welches schon von vorneherein dem Alkalialbuminate näher steht.

Wenn eine möglichst alkaliarme Lösung von Alkalialbuminat in zugeschmolzenem Rohre über 100° C. erhitzt wird, so gerinnt sie. Doch gilt dies nur für die von vorneherein sauer reagirenden Alkalialbuminatlösungen, und es ist dabei bemerkenswerth, dass die Flüssigkeit nach dem Erhitzen alkalisch reagirt. Es beweist dies, dass das Albuminat selbst die saure Reaction hervorgebracht hatte, denn an eine durch CO_2 bedingte saure Reaction der Lösungen ist — wie Mörner durch Versuche dargethan hat — nicht zu denken. Das Syntonin kann dagegen nicht durch Erhitzen im zugeschmolzenen Rohre coagulirt werden, und zwar aus dem Grunde, da die zur Auflösung des typischen Syntonins erforderliche, verhältnissmässig grosse Alkalimenge das durch Erwärmen zur Uebereinstimmung mit dem Alkalialbuminate umgewandelte Syntonin in Lösung hält. Von einem ebenfalls nicht geringen Interesse ist die Beobachtung Mörner's, dass ein durch Erwärmen der alkalischen Lösung verändertes, mit Säure gefälltes Syntonin mit möglichst wenig

Alkali eine sauer reagirende, beim Erhitzen im zugeschmolzenen Rohre gerinnende Lösung geben kann. Dies ist wiederum ein Beweis, dass das Syntonin durch Erwärmen seiner alkalischen Lösung in Alkalialbuminat übergeführt werden kann.

Ein weiterer Beweis für dieselbe Behauptung ist das Verhalten der genannten Eiweissstoffe zu der Dialyse. Das Alkalialbuminat kann zwar durch Dialyse ausgefällt werden, aber es geschieht dies nur ausserordentlich langsam und schwierig, und dabei nimmt, in dem Maasse wie die Dialyse fortschreitet, die saure Reaction des Dialysatorinhaltes allmählig zu, um bei dem Ausfällen des Albuminats bei fortgesetzter Dialyse wieder abzunehmen. Das Syntonin in alkalischer Lösung wird durch Dialyse viel leichter ausgefällt als das Albuminat; wenn dagegen die alkalische Syntoninlösung vorher erwärmt wird, so wird sie wie in anderen Beziehungen so auch darin dem Albuminate ähnlicher, dass sie durch Dialyse schwieriger fällbar wird. Der durch Dialyse erzeugte Niederschlag löst sich in dem letzteren Falle bei Zusatz von $CaCO_3$; der durch Dialyse erzeugte Niederschlag von nicht erwärmtem Syntonin ist dagegen bei Anwesenheit von $CaCO_3$ ganz unlöslich. Das Muskelsyntonin ist unter allen von Mörner untersuchten Syntoninen das durch Dialyse am leichtesten fällbare.

Die bisher angeführten Beobachtungen zeigen, dass dem Syntonin im Allgemeinen eine geringere Löslichkeit resp. eine grössere Fällbarkeit als dem Alkalialbuminate zukommt und zu demselben Schlusse führen auch die folgenden Beobachtungen. Von Alcohol, Kohlensäure und Neutralsalzen ($NaCl$; Na_2SO_4) werden die Alkalialbuminatlösungen weit schwieriger als Lösungen von Hühnereiweisssyntonin gefällt. Von überschüssigem gepulvertem AmCl in Substanz werden die Alkalialbuminatlösungen gar nicht oder nur sehr unvollständig, die Syntoninlösungen dagegen sehr leicht gefällt. Von sehr kleinen $CaCl_2$- oder $BaCl_2$-Mengen werden Syntonin- wie Alkalialbuminatlösungen bei geeigneter Temperatur gefällt; die Niederschläge lösen sich in einem Ueberschusse des Fällungsmittels.

Die Lösungen von Syntonin oder Alkalialbuminat in Alkalien werden bekanntlich durch Säuren gefällt, aber auch in dieser Beziehung waltet ein grosser Unterschied zwischen diesen Eiweisskörpern ob. Bei vorsichtigem Säurezusatz wird eine Alkalialbuminatlösung, selbst wenn kein Alkaliphosphat zugegen ist, erst bei entschieden saurer Reaction gefällt.

Syntoninlösungen werden dagegen stets bei alkalischer Reaction gefällt, das Muskelsyntonin am leichtesten, das Fibrinsyntonin dagegen am schwierigsten. Bezüglich der Wirkung von verschiedenen Säuren hat Mörner gefunden, dass das Hühnereiweiss- und Muskelsyntonin mit derselben Leichtigkeit von den drei Säuren: Essigsäure, Oxalsäure und Chlorwasserstoffsäure, gefällt werden. Lösungen von Alkalialbuminat und Fibrinsyntonin werden dagegen von Essigsäure schwieriger wie von Chlorwasserstoffsäure gefällt. Wenn eine Syntoninlösung, welche von Säuren schon bei alkalischer Reaction gefällt wird, längere oder kürzere Zeit auf dem Wasserbade erwärmt wird, so kann sie nach dem Erkalten bei amphoterer oder nur saurer Reaction gefällt werden. Diese Beobachtung ist von einer sehr grossen Bedeutung, besonders mit Rücksicht auf die von Soyka ausgesprochene Ansicht von der Identität des Alkalialbuminats und des Syntonins. Soyka bereitete seine Syntoninlösungen (in Alkali) durch Auflösen des Syntonins auf dem Wasserbade in Sodalösung, äquivalent einer Salzsäure von 0,1 % HCl, und nun hat Mörner gezeigt, dass selbst Sodalösungen, welche HCl von 0,05 % äquivalent sind, das typische Syntonin unter diesen Umständen durchgreifend verändern, so dass es in ein Alkalialbuminat übergeführt wird. Die Syntoninlösungen Soyka's waren also eben keine Syntoninlösungen mehr und der von ihm geführte Beweis für die Identität der beiden Eiweissstoffe ist also ganz hinfällig. Das nun Gesagte gilt doch nicht von dem Fibrinsyntonin, welches durch Erwärmen keine grössere Löslichkeit, resp. verminderte Fällbarkeit erlangt.

Die Angaben Soyka's sind übrigens von Mörner einer eingehenden Prüfung unterworfen worden. Dabei verfuhr Mörner in hauptsächlicher Uebereinstimmung mit Soyka und nur mit einigen, in dem Originale nachzusehenden Abänderungen, welche eine grössere Genauigkeit bezweckten. Uebrigens hat Mörner auch mehrmals ganz in Uebereinstimmung mit Soyka's Angaben gearbeitet.

Eine vielfach discutirte Frage ist die Fällbarkeit des Alkalialbuminats und des Syntonins durch Säuren bei Anwesenheit von Natriumdiphosphat. In Bezug auf diese Frage ist Mörner zu den folgenden Resultaten gelangt: Das Alkalialbuminat wird bei Gegenwart von diesem Salze erst dann gefällt, wenn jede alkalische Reaction verschwunden und sämmtliches Diphosphat in Monophosphat übergeführt worden ist. Das Hühnereiweisssyntonin wird dagegen unter denselben Verhältnissen gefällt, bevor

noch alle alkalische Reaction verschwunden und also bevor noch sämmtliches Diphosphat in Monophosphat übergeführt worden ist. Der Niederschlag fängt gewöhnlich an aufzutreten, wenn auf je 1 Molecül des Diphosphates höchstens 5 Molecüle des Monophosphates in der Lösung enthalten sind, oft sogar schon früher. Wie das Hühnereiweisssyntonin werden auch das Parapepton und das Fibrinsyntonin bei noch bestehender alkalischer Reaction gefällt, sie sind doch etwas schwieriger fällbar als jenes. Lösungen von Muskelsyntonin in Soda werden durch Zusatz von Natriumdiphosphat gefällt oder sie werden bei Gegenwart von diesem Salze leichter gefällt als sonst.

Lösungen von Alkalialbuminat in Soda werden bei Gegenwart von Diphosphat durch Zusatz von Monophosphatlösung gefällt, erst wenn auf je 1 Molecül von jenem Salze 35—45 Molecüle von diesem in der Flüssigkeit vorhanden sind. (Wegen einiger, in dem Originale nachzusehender Schwierigkeiten der Ausführung der Versuche ist es doch nicht möglich, ein ganz exactes Verhältniss zwischen den beiden Phosphaten zu erhalten.) Das Hühnereiweiss- und das Fibrinsyntonin werden aus ihren Lösungen in Soda bei Gegenwart von Diphosphat durch Monophosphat gefällt, bevor noch auf je 1 Molecül Diphosphat 5 Molecüle Monophosphat in dem Gemische enthalten sind.

Lösungen von Alkalialbuminat in Natriumdiphosphat werden erst dann von Monophosphat gefällt, wenn auf je 1 Molecül des Diphosphates 35—45 Molecüle des Monophosphates zugesetzt worden sind. Das Hühnereiweisssyntonin wird unter gleichen Versuchsbedingungen gefällt, bevor noch auf je 1 Molecül Diphosphat 5 Molecüle Monophosphat zugesetzt worden sind. Das Fibrinsyntonin erfordert etwas mehr von dem Fällungsmittel. Auch in Bezug auf die Fällbarkeit bei Gegenwart von Natriumdiphosphat findet sich also ein grosser Unterschied zwischen dem Alkalialbuminate und den Syntoninen.

Das in fester Form ausgeschiedene Alkalialbuminat, wie auch die gefällten Syntonine lösen sich bekanntlich in Säure auf, nach Mörner leichter in HCl als in Essigsäure. Das in Salzsäure von 0,1 % HCl gelöste Alkalialbuminat wird gar nicht durch Erwärmen derart verändert, dass es in Syntonin übergeführt oder überhaupt schwerlöslicher wird. Nicht einmal das in der Siedehitze durch Säurezusatz coagulirte, dann in HCl von 0,1 % aufgelöste und darauf anhaltend erwärmte Alkalialbuminat ist in Bezug auf Löslichkeit und Fällbarkeit dem Syntonin

ähnlich. Das Syntonin kann also zwar durch Erwärmen seiner alkalischen Lösung leicht in einen alkalialbuminatähnlichen Stoff übergeführt werden, aber dagegen geht nicht das Alkalialbuminat durch Erwärmen mit Säuren in Syntonin über.

Ebensowenig wie das Alkalialbuminat kann das durch Erwärmen veränderte Syntonin durch Behandlung mit Salzsäure in typisches Syntonin übergeführt werden. Nicht einmal das in der Siedehitze geronnene und darauf in Salzsäure gelöste, veränderte Syntonin kann die Eigenschaften des ursprünglichen Syntonins annehmen. Die Lösung des Hühnereiweisssyntonins in Salzsäure von 0,1 % wird durch Erwärmen nicht merkbar verändert, die Lösung des Muskelsyntonins dagegen wird dadurch etwas leichtlöslicher und dem Eiweisssyntonin mehr ähnlich.

Bezüglich der Eigenschaften des Alkalialbuminats und des Hühnereiweisssyntonins in salzsaurer Lösung gibt Mörner Folgendes an. Diese Lösungen gerinnen nicht beim Sieden, aber wohl beim Erhitzen über 100° C.; von Alcohol werden sie schwierig gefällt; bei der Dialyse werden die Syntoninlösungen leicht, die Alkalialbuminatlösungen zwar schwieriger, aber jedenfalls leichter als die entsprechenden Lösungen in Alkali gefällt; von Neutralsalzen werden sie leicht gefällt, von Metallsalzen dagegen nicht, es sei denn, dass die letzteren durch ihre Menge wie Neutralsalze wirken.

Durch Alkalien werden bekanntlich die sauren Lösungen gefällt. Ein Ueberschuss des Fällungsmittels löst bekanntlich den Niederschlag wieder auf; aber bei Anwesenheit von Natriummonophosphat besteht dabei ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Alkalialbuminate und dem Syntonin. Bei Gegenwart von Natriummonophosphat wird nämlich der Alkalialbuminatniederschlag von überschüssigem Alkali gelöst, wenn nur ein kleiner Theil des Monophosphates in Diphosphat übergeführt worden ist. Das gefällte Hühnereiweisssyntonin wird von dem Alkali erst dann gelöst, wenn der grösste Theil des Monophosphates in Diphosphat umgesetzt worden ist, und das Muskelsyntonin löst sich sogar erst, wenn nicht nur sämmtliches Monophosphat in Diphosphat übergeführt worden ist, sondern überdies noch ein Ueberschuss von freiem Alkali vorhanden ist. Das Parapepton und das Fibrinsyntonin stehen in dieser Beziehung dem Hühnereiweisssyntonin am nächsten, doch ist das Fibrinsyntonin etwas leichtlöslicher.

Im Widerspruche mit den Angaben Soyka's zieht Mörner also

aus seinen Versuchen den Schluss, dass die zwei Eiweissmodificationen Alkalialbuminat und Syntonin nicht als zwei identische, sondern vielmehr als zwei wesentlich verschiedene Stoffe anzusehen sind. Die zwischen beiden bestehenden Unterschiede sind weder wenige noch unbedeutende, und sie können überhaupt dahin zusammengefasst werden, dass das Alkalialbuminat eine stärkere Säure mit im Allgemeinen einer grösseren Löslichkeit resp. einer geringeren Fällbarkeit ist. Dass diese ungleiche Löslichkeit auch einer ungleichen chemischen Constitution der beiden Stoffe entspricht, ist aus mehreren Gründen wahrscheinlich und besonders spricht dafür die Beobachtung, dass das Syntonin zwar zur Uebereinstimmung mit dem Alkalialbuminate, aber nicht umgekehrt das Letztere zur Uebereinstimmung mit dem typischen Syntonin umgewandelt werden kann. Die Einwirkung der Alkalien auf die Eiweisskörper sind also unter übrigens denselben Verhältnissen durchgreifender als diejenige der Säuren.

Die Leichtigkeit, mit welcher das Syntonin sogar von höchst verdünntem Alkali in Albuminat umgewandelt wird, erklärt sehr einfach, wie Soyka, dem dieses Verhalten unbekannt war und der sein Syntonin auf dem Wasserbade in Soda auflöste, zu der Annahme von der Identität der beiden Stoffe geführt werden konnte. Derselbe Umstand erklärt auch einige andere Widersprüche, welche zwischen den Beobachtungen von Mörner und Soyka bestehen. Bezüglich der übrigen wenig wichtigen Widersprüche wie auch in Bezug auf die Versuchsanordnung und die weiteren Details muss auf die umfangreiche Originalabhandlung verwiesen werden.

Hammarsten.

4. Siegfried Glas: Quecksilberchlorid als Reagens auf Eiweiss [1].

Bei Anwendung von Sublimat als Reagens auf Eiweiss müssen folgende drei Umstände berücksichtigt werden: die Reaction, der Gehalt der Flüssigkeit an Salzen und endlich auch die Concentration.

Am leichtesten wird das Eiweiss von Sublimat gefällt bei saurer

[1]) Siegfried Glas, Qvicksilfverklorid såsom reagens på ägghvita. Upsala Läkareförenings förhandlingar **12**, 455.

Reaction, und unter allen vom Verf. untersuchten Säuren wirkt dabei die Chlorwasserstoffsäure am vortheilhaftesten. Am schwierigsten gelingt das Ausfällen bei saurer Reaction, wenn der Gehalt an Säure 0,1—0,2 % beträgt. Höhere wie auch niedrigere Säuregrade wirken vortheilhafter, und während beispielsweise bei dem Säuregehalte 0,1—0,2 % ein Niederschlag erst nach Zusatz von 1 % $HgCl_2$ entstand, wurde dieselbe Eiweisslösung bei dem Säuregrade 2 % HCl schon von 0,1 % $HgCl_2$ und bei dem Säuregrade 0,02 % HCl von 0,2 % $HgCl_2$ gefällt.

Bei Gegenwart von Salzen (NaCl) werden die sauren Eiweisslösungen noch leichter gefällt; in den neutralen Lösungen dagegen wirkt das Salz (NaCl) je nach seiner Menge entweder befördernd oder hemmend auf die Entstehung eines Niederschlages ein. Mit steigendem Kochsalzgehalte muss mehr Sublimat zugesetzt werden, und im Allgemeinen kann man sagen, dass eine Eiweisslösung, welche von dem NaCl und dem $HgCl_2$ gleiche procentische Mengen enthält, nicht gefällt wird. Wenn das Kochsalz also im Allgemeinen einen störenden Einfluss auf die Ausfällung des Eiweisses aus neutralen Lösungen mit Sublimat ausübt, so können doch andererseits sehr kleine Kochsalzmengen — wie 0,01—0,02 % — die Ausfällung des Eiweisses aus neutraler Lösung begünstigen.

Bezüglich der Concentration hat Glas gefunden, dass die Eiweisslösungen — alles Uebrige gleich gesetzt — mit steigender Concentration leichter gefällt werden.

Das Sublimat als Reagens auf Eiweiss erfordert also gewisse Vorsicht; am sichersten gelingt doch die Reaction, wenn man die Eiweisslösung mit Salzsäure zu etwa 2 % ansäuert, darauf 3—4 % NaCl und endlich etwa 1 % $HgCl_2$ zusetzt.

Hammarsten.

5. Oscar Loew: Einwirkung des Cyans auf Albumin [1]).

Leitet man Cyangas aus ($HgCy_2$) in eine Lösung von käuflichem Hühner-Albumin, so scheidet sich ein flockiger Körper ab (der sich bei weiterem Einleiten wieder löst). Die überstehende Flüssigkeit wird durch Alcohol und Salpetersäure coagulirt.

Der durch Absetzen erhaltene flockige Körper (a) wurde abfiltrirt und gewaschen, das Filtrat mit Essigsäure versetzt, und der erzeugte flockige

---

1) Journ. f. prakt. Ch., N. F., 16, 60—77.

Niederschlag (b) nochmals in alkalischem Wasser gelöst und durch Fällen mit Essigsäure gereinigt. Beide Körper a und b, die amorph, in Weingeist und verdünnten Säuren unlöslich waren, zeigten nahezu dieselbe Zusammensetzung:

	a.	b.
C	51,61	51,33
H	6,91	7,00
N	16,40	16,06
S	1,5	1,72

Verf. rechnet, dass diese Zahlen zu einem Albumin (Lieberkühn'sche Formel) $C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$ stimmt, wenn sich zu demselben C_2N_2 und $3H_2O$ hinzuaddiren.

Dass Cyan eingetreten ist, soll daraus hervorgehen, dass 5 Grm. des Präparates mit concentrirter Kalilauge (wobei NH_3 weggeht) behandelt, dann mit Essigsäure und $CaCl_2$ versetzt, 0,095 Grm. oxalsauren Kalk gaben, während reines Albumin so traktirt keine Oxalsäure lieferte.

Bei der Darstellung eines zweiten Präparates, wobei andauernder Cyangas eingeleitet wurde, waren Präparate erhalten worden, die C-ärmer (49,29 und 49,54 %), aber sonst wie die vorigen zusammengesetzt waren; sie stimmen zu Albumin + $2C_2N_2$ und $8H_2O$.

[Wird die Cyaneinwirkung noch länger, durch mehrere Tage fortgesetzt, so resultiren Körper von mehr geändertem Verhalten und leichterer Zersetzbarkeit, worüber viele Details im Original, deren Reproduction hier unbedenklich übergangen werden kann, ebenso wie die Beschreibung und Analysen zweier Körper — Oxamoidin und Cyalbidin.]

6. Th. Weyl: Zur Kenntniss thierischer und pflanzlicher Eiweisskörper [1].

7. H. Ritthausen (Königsberg): Die Eiweisskörper der Pflanzensamen [2].

8. O. Schmiedeberg: Darstellung der Para-Nuss-Crystalle [3].

Aus Weyl's Arbeit wäre zur Vervollständigung der vorläufigen Mittheilung im letzten Bande 6, 6 Folgendes anzufügen.

Zur Bestimmung der Coagulationstemperatur wurden 10 CC. der in einem Reagensglase befindlichen neutralen Flüssigkeit in einem Becher-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 72—100. Auch als Inaug.-Dissert. von Strassburg erschienen. Aus dem Laboratorium von Hoppe-Seyler.

[2]) Pflüger's Archiv 15, 269—288.

[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 205—208.

gläschen mit destillirtem Wasser so langsam erhitzt, dass das Thermometer 30 Minuten brauchte, um von 10 auf 90° zu steigen. Notirt wurde immer jener Hg-Stand, bei welchem die ersten deutlichen Flocken bei durchfallendem Lichte in der Lösung wahrgenommen wurden.

Das Vitellin, das zu den schon l. c. erwähnten Coagulationsversuchen diente, wird erhalten, indem man den gelben Dotter vom Hühnerei mit Aether erschöpft, die zurückbleibende weisse Masse in möglichst wenig Steinsalzlösung von 10 % löst und durch wiederholtes Fällen mit Wasser und Lösen in einigen Tropfen NaCl-Lösung von 10 % reinigt.

Zur Darstellung von Myosin (Kühne) wurde gehacktes fettfreies Pferdefleisch mit Wasser geknetet und gewaschen und weiter nach Hoppe-Seyler (Handbuch) verfahren. Nach mehrfachem Fällen mit Wasser und Auflösen in etwas NaCl-Lösung wurde eine klare neutrale Myosinlösung erhalten; sie coagulirte bis 55—60°. Das durch Wasser gefällte Myosin wird durch blosse Berührung mit Wasser allmählig in verdünnter NaCl-Lösung unlöslich und geht in Albuminat über. Es ist durch Wasser allein schwerer fällbar als das Vitellin.

Serumglobulin [fibrinoplastische Substanz l. c.] nennt Verf. die Globulinsubstanz des Blutserums. Da Paraglobulin nur durch die Beimengung des Fibrinfermentes von Kühne's Globulin verschieden ist, da ferner zwischen diesem Globulin und dem Serumcaseïn (Kühne) kein bisher nachweisbarer Unterschied besteht, so schliesst Verf. [Näheres ist im Original nachzusehen], dass im Blutserum nur eine Globulinsubstanz vorhanden ist. Diese wird aus dem mit 15 Vol. H_2O verdünntem Blutserum durch CO_2 und einige Tropfen verdünnter Essigsäure gefällt.

Die Lösung (in NaCl von 10 %) coagulirt bei 75°, also um 20° höher als Myosin; durch festes NaCl wird sie nur unvollkommen ausgefällt.

Die pflanzlichen Globuline, durch NaCl-Lösung von 10 % aus Samen ausziehbar, zeigen in dieser Lösung dieselben Reactionen wie die thierischen Globuline und wie die thierischen Eiweisskörper überhaupt. Sie werden durch Salpetersäure, verdünnter Essigsäure, Essigsäure + Ferrocyankalium und Essigsäure + NaCl etc. gefällt. Sie geben die Millon'sche und die Kupferreaction. Die durch H_2O aus den NaCl-Lösungen gefällten Körper lösen sich Anfangs in den Lösungen neutraler Alkalisalze voll-

ständig auf, später gehen sie durch Berührung mit H_2O in Albuminate über und lösen sich dann nur noch in Säuren und Sodalösung.

Ueber Vitellin l. c. — Vitellinkrystalle erhielt Verf. aus den zerschnittenen Kernen der Paranuss; durch Schütteln mit Aether fällt das Klebermehl heraus, man giesst es mit dem Aether ab, lässt es zu Boden fallen, giesst dann den überstehenden Aether weg, verdunstet den Rest, schüttelt das Mehl mit Wasser, wodurch die zum grössten Theile gleichfalls aus Eiweissstoffen bestehende Hüllmasse der Krystalle weggeht und erhält ein zu Boden fallendes Pulver, das neben anderem die Vitellinkrystalle (Aleuronkrystalle) enthält. Die Eiweissnatur dieser Gebilde (oder Krystalle) hat schon Hartig erkannt. Verf. findet sie aus Vitellin bestehend; bringt man zu einem frischen mikroscopischen Präparat derselben einen Tropfen NaCl-Lösung von 10 %, so findet man die Krystalle nach Kurzem aufgelöst. Dadurch wäre daher für den Fall, dass die Krystalle überhaupt eiweissartiger Natur sind, Globulin nachgewiesen. Zu diesem Behufe wurde eine grössere Menge in 10 % NaCl-Lösung gelöst und filtrirt; die filtrirte Lösung trübte sich durch H_2O nur wenig, aber CO_2 gab einen flockigen Niederschlag. Letzterer wurde in ein paar Tropfen NaCl-Lösung aufgenommen, mit H_2O gefällt und wieder gelöst. Die so erhaltene Lösung gab die vorerwähnten Eiweissreactionen. Da ferner die neutrale Lösung in NaCl nicht mit festem NaCl fällt, aber bei 75° C. coagulirt, so ist eine Vitellinsubstanz in den Krystallen enthalten.

Zur Analyse konnten die Aleuronkrystalle nicht genug frei von Weisskernen, Cellulosenmembranen etc. erhalten werden, wesshalb das Vitellin der Krystalle in amorphem Zustande analysirt wurde, und dieses gewann man in folgender Weise: Die wie vorher erhaltenen Krystalle wurden im Mörser mit etwas 10 % NaCl-Lösung zerrieben; nach einiger Zeit filtrirte man bei niederer Temperatur ab, fällte mit einem Ueberschuss von $H_2O + CO_2$, löste in einigen Tropfen NaCl (10 %), fällte wieder und erhielt einen weissen Niederschlag, der sich gleich nach der Fällung in verdünnter NaCl-Lösung fast vollständig auflöste und mit grossen Portionen Wassers zur Entfernung des NaCl gewaschen wurde. Beim Trocknen unter der Luftpumpe nahm das Vitellin hornartige Consistenz und schwach graue Farbe an. Zerrieben war es weiss und zeigte alle Reactionen des unveränderten Pflanzenvitellins. Zur Entfernung des Lecithins wurde das Präparat mit viel absolutem Alcohol bei 75° digerirt;

nach Verdunstung des zurückgebliebenen Alcohols war es in NaCl, Na_2CO_3, HCl (0,8 %) unlöslich, also coagulirt. Zur Entfernung von Aschebestandtheilen wurde endlich das Präparat mit Wasser ausgekocht, wobei in das Wasser kein Eiweiss überging.

Die Analyse ergab folgende Werthe: der Aschegehalt betrug noch 2,66—2,79 %; nach Abzug desselben im Mittel mehrerer Verbrennungen:

C	52,43
H	7,12
N	18,10
S	0,55
O	21,80.

Frühere Analysen des Aleurons von Sachse (siehe Original) stimmen mit diesen in H und N überein, gaben aber weniger C und mehr S.

Ausser dem Vitellin enthalten die NaCl-Auszüge (10 %) der Samen von Weizen, Erbsen, Hafer, weissem Senf, süssen Mandeln, noch eine zweite Globulinsubstanz, welche aus diesen Auszügen, nachdem sie mit etwas Soda neutralisirt sind, durch eingelegte Steinsalzstücke flockig gefällt wird und diesen Körper nennt Verf. Pflanzenmyosin. Zur Darstellung eines reinen Präparates wird der neutralisirte und filtrirte NaCl-Auszug der Samen — am besten Senf — mit viel H_2O und CO_2 gefällt, der gefällte Körper in wenigen Tropfen 10 % NaCl wieder gelöst und durch festes NaCl wieder gefällt. Die mit etwas 10 % NaCl hergestellte Lösung dieses Eiweisskörpers gerinnt wie das Muskelmyosin bei 55—60°. Die von Ritthausen, dann von Liebig und seinen Schülern analysirten Pflanzenpräparate — wie Legumin, Pflanzencaseïn — erklärt Weyl für Zersetzungsproducte und will den Namen Legumin ganz aufgeben und dafür „Pflanzenglobuline" setzen. Ebenso sei A. Schmidt's Legumin nur ein Gemenge.

Pflanzencaseïn kommt nach Verf. Genuin nicht vor; die dafür gehaltenen Körper sind durch die bei der Darstellung angewandten Säuren oder Alkalien entstanden. Zur Entscheidung dieser Frage wurden gepulverte Samen der vorher genannten Pflanzen mit 10 % NaCl-Lösung mehrmals zur Entfernung der Globuline extrahirt und der mit Wasser gewaschene Rückstand mit 1 % Lösung von Na_2CO_3 behandelt. Die erhaltene filtrirte Lösung mit H_2O verdünnt und mit CO_2 behandelt, gab

einen Niederschlag, der sich in einigen Tropfen 10 %iger NaCl-Lösung gleich nach der Fällung vollständig auflöste. „Die Samen enthielten also wohl noch Globulin, aber keine caseïnartigen Körper“[1]). Derartige Stoffe liessen sich mit den Samen der untersuchten Pflanzen nur nachweisen, wenn in Folge langsamer Operationen die Sodalösung oder das Wasser auf die Globuline verändernd einwirken konnten, oder wenn die Samen ranzig geworden waren.

„Wirkt das Wasser länger auf die gefällten Albuminate ein, welche aus den Globulinen durch Berührung mit Wasser entstanden waren, so werden dieselben auch in Na_2CO_3 (1 %) in HCl (0,8 %) unlöslich. Sie sind dann in ihren Reactionen von coagulirten Eiweisskörpern nicht mehr verschieden.“

---

ad 7. Ritthausen's Aufsatz ist durchaus polemischer, richtiger kritischer Natur und wendet sich einmal gegen Bemerkungen Hoppe-Seyler's im I. Theil von dessen allgemeiner Biologie, worin kurzweg angegeben wird, dass Ritthausen's Untersuchungen der pflanzlichen Eiweisskörper sich nicht auf reine Substanzen, sondern auf „mehr oder weniger zersetzte und ungenügend gereinigte Körper“ beziehen. Ritthausen's detaillirter, scharfer Entgegnung kann hier im Einzelnen nicht gefolgt werden; er zeigt, dass das verdünnte Kaliwasser, mit dem seine Präparate, Legumin und Conglutin, ausgezogen wurden, keine Veränderung bewirkt, dass von einer Verunreinigung durch Lecithin wegen der anhaltenden Behandlung mit Alcoholäther keine Rede sein könne etc., hält dafür, dass nur Elementaranalysen über die Gleichheit oder Verschiedenheit von Eiweisskörpern Aufschluss gibt und vertheidigt auf Grund seiner zahlreichen früheren Analysen den von ihm ausgesprochenen, von Hoppe-Seyler nicht acceptirten Satz, dass die Eiweisskörper der Pflanzen in ihrer Zusammensetzung sowohl von einander, als auch von den thierischen Proteïnstoffen mehr oder weniger verschieden sind.

Weiter wendet sich Ritthausen gegen die vorher referirten, damals nur als vorläufige Mittheilung vorgelegenen Beobachtungen von Weyl aus Hoppe-Seyler's Laboratorium, und rügt daran eine

---

[1]) Was bleibt aber dann zurück? Ist der mit 10 % NaCl-Lösung ausgezogene Pflanzensame eiweissfrei?

gewisse Einseitigkeit, darin bestehend, nur die in Kochsalzlösung löslichen Eiweisskörper auszuziehen, den Mangel quantitativer Bestimmungen etc., aus welcher Untersuchung sich ergebe, als seien in den Samen und Knospen überhaupt keine anderen Eiweisskörper als die sog. Globuline (resp. Vitellin) enthalten.

ad 8. Schmiedeberg's wichtige Arbeit schliesst sich eng an die vorher referirten Beobachtungen Weyl's über das Vitellin aus den Krystallen der Paranuss an. Schmiedeberg ist es gelungen, die künstliche Darstellung der Krystalle auszuführen. Man isolirt zunächst die Proteïnkörper nach dem Verfahren von Maschke, wendet aber statt Olivenöl eine Mischung des letzteren mit Petroleumäther an, womit man die zerquetschten Nüsse knetet und abspült. Die Proteïnkörner gehen leicht durch die Maschen eines Tuches, werden decantirt und mit Petroleumäther vom Fett völlig befreit.

Die trockenen Proteïnkörner behandelt man mit viel Wasser von 30—35 ^{0}, wobei sich der grösste Theil löst. Die Lösung filtrirt und mit CO_2 behandelt, gibt einen Niederschlag von allen Eigenschaften der Globuline. Um die Krystalle darzustellen, wird dieser Niederschlag feucht mit Ueberschuss von gebrannter Magnesia versetzt und mit Wasser von 30—35 ^{0} behandelt. Dabei geht die Mg-Verbindung der Substanz in Lösung, welche filtrirt wird. Lässt man letztere nun ruhig stehen, so scheiden sich bei genügender Concentration nach dem Erkalten rundliche, körnerartige Massen aus, welche mikroscopisch beobachtet wenigstens Andeutungen von regelmässigen Flächen zeigen. Dampft man dagegen jene Lösung bei 30—35 ^{0} continuirlich ein, so scheiden sich während des Eindampfens mohnkerngrosse, vorzüglich ausgebildete, glitzernde, polyedrische Krystalle aus, welche sich am Boden des Glases als sandförmiges Pulver sammeln oder oben schwimmen. Doch ist amorphe Substanz beigemischt, welche sich aber durch Abschlämmen mit Wasser (oder anfangs Magnesiawasser, um Dissociation zu vermeiden) entfernen lässt.

Diese Krystalle sind als die Magnesiumverbindung des Vitellins anzusehen; auch die Ca- und Ba-Verbindung darzustellen, ist dem Verf. gelungen, indem zu der noch warmen Lösung des Magnesiasalzes $CaCl_2$ oder $BaCl_2$ zugesetzt wurde mit Vermeidung eines Ueberschusses. Beim Erkalten scheidet sich ein Niederschlag aus äusserst

feinen Krystallen aus. Das Vitellin ist eine sehr schwache Säure, dessen Salze von CO_2 zerlegt werden.

Die Proteïnkörner (Aleuron von Hartig) sind vermuthlich amorphe Vitellinate, vielleicht Doppelverbindungen der Alkalien und alkalischen Erden.

9. Robert Herth: Die chemische Natur des Peptons und sein Verhältniss zum Eiweiss [1]).

Verf. bespricht zuerst die Schwierigkeiten der Reindarstellung des Peptons; diese liegen nicht in der Bildung von Nebenproducten, sondern vielmehr darin, wie man das vorhandene Syntonin aus der sauren Flüssigkeit wegschafft, dann in der Nothwendigkeit etwa vorhandene Reste nativen Eiweisses wegzuschaffen, und endlich liegen sie darin, dass nach den bisherigen Methoden bei der nöthig gewordenen Wegschaffung der freien Säure eine grössere Menge anorganischer Salze in die Flüssigkeit hineingebracht worden ist. Es handelte sich also darum: genaues Neutralisiren der Flüssigkeit, und andererseits Vermeidung von Verunreinigung durch bei der Darstellung hineingebrachte Aschenbestandtheile.

Verf. operirt daher so: Das auf's Feinste zerriebene Eiweiss von 50—60 hartgekochten Eiern wird zur möglichsten Entfernung der natürlichen Salze 24—30 Stunden mit Phosphorsäure von 1 % digerirt, dann colirt, mit heissem H_2O extrahirt und hierauf mit 4 Litern 0,65 %iger Phosphorsäure und 40 CC. klarer Pepsinlösung einer Temperatur von 40° C. ausgesetzt. Nach mehreren Stunden wurde die flüssig gewordene Masse am Sandbad stärker erhitzt und frisch gefälltes ausgewaschenes Bleicarbonat eingetragen, bis die klare gelbliche Flüssigkeit sich gegen Lakmus (Tinctur und Papier) vollkommen neutral erwies und die gewöhnlichen Phosphorsäurereactionen in einer Filtratprobe ausblieben. Der im Filtrat enthaltene Pb-Rest war so gering, dass weniger als 100 CC. H_2S-Wasser ihn ausschieden. Nach der Entfernung von PbS wurde am Wasserbade concentrirt, mit starkem Alcohol gefällt, damit digerirt, das erhaltene Pepton nochmals im Wasser gelöst und wieder mit Alcohol gefällt, so 3 Mal, und endlich mit erneutem Aether extrahirt.

Das erhaltene, durch die eingehaltene Methode höchst aschearme

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 277—298.

Pepton zeigte keine Eiweissreactionen mehr, ausser Trübung durch basisches Bleiacetat und durch Ferrocyankalium mit Essigsäure. In der Meinung, dass dies von Spuren noch anhängenden Syntonins herrühren könnte, wurde eine Peptonlösung nach dem Ausfällen des Syntonins und Bleirestes abermals angesäuert und mit Pepsinlösung noch 6—8 Stunden verdauen gelassen. Nach weiterer Behandlung in der oben angegebenen Weise zeigte sich jetzt Ferrocyankalium — Essigsäure wirkungslos.

Das so gewonnene Pepton war weiss und gab nach vielwöchentlichem Verweilen unter einer guten Luftpumpe über H_2SO_4 beim Trocknen (100° C.) noch 4—6 % Wasser ab, und wurde dann schwach bräunlich. Seine Löslichkeit in H_2O ist unbeschränkt und frisch aus Alcohol genommen, mit dem es gefällt wurde, zeigte es dann beim Einstellen in's Wasserbad noch ein Zerfliessen in Folge der kleinen Menge eingeschlossenen Wassers. Aber trockenes Pepton zerfliesst in der Wärme nicht, und es ist eine Irrung, wenn Adamkiewicz dem Pepton eine „Schmelzbarkeit" vindicirt. Auch die Angaben von Adamkiewicz, dass sich das Pepton je nach verschiedener Concentration seiner Lösung den wichtigsten chemischen Reagentien gegenüber wie Eiweiss verhalte, erwies sich, wie vorauszusehen, als unrichtig.

Die Analysen des Peptons (der N volumetrisch bestimmt) ergaben für das bei 100° getrocknete Präparat im Mittel von drei Verbrennungen und zwei N-Bestimmungen:

C . . .	52,53%	Asche = 1%.
H . . .	7,04%	
N . . .	16,72%	

Diese Zahlen fallen in die für die Eiweisskörper allgemein geltenden, und nähern sich speciell denjenigen des Wurtz'schen Eiweisses. Verf. versuchte aber nun weiter nach dem Vorgange von Maly das einzige in diesem Falle zu Gebote stehende Mittel anzuwenden, das die einheitliche Natur des Peptons beweisen kann, nämlich das Mittel der fractionirten Fällung. Diese wurde einmal mit Alcohol, dann mit Bleiacetat und Ammon bewerkstelligt.

Mit Alcohol wurden vier Fractionen dargestellt und jede zweimal analysirt; folgendes sind die für alle vier Fractionen gewonnenen Mittelzahlen:

Alcoholfractionen.

	1.	2.	3.	4.
C . . .	52,44	52,57	52,25	52,07
H . . .	7,07	6,96	7,13	7,04
N . . .	16,66	16,95	16,80	16,48
Asche . .	0,43	0,56	0,80	0,80.

Bei der Darstellung der Bleifractionen wurde zuerst mit Bleiacetat und Ammon gefällt, gewaschen, warm mit H_2S zerlegt, filtrirt und nach dem Einengen mit Alcohol gefällt. Da dabei schon durch Missfärbigwerden der Fractionen der Verdacht einer Zersetzung erregt wurde, so wurde bei neuen Portionen jedes Erwärmen vermieden und möglichst rasch manipulirt. Die Fractionen dieser zweiten Darstellung, welche alle ein wenig bleihaltig (im Rückstand enthalten) waren, gaben folgende Mittelzahlen:

	1.	2.	3.
C	51,44	51,89	50,9
H	6,86	6,92	7,12
N	15,55	16,18	15,05
Rückstand .	1,00	1,30	1,74.

Aus beiden Reihen ergibt sich die Berechtigung, das Pepton als einen einheitlichen Körper zu betrachten, besonders aber aus den Alcoholfractionen, die leichter gleichförmig behandelt werden können, als die, wie es scheint, an der Luft rasch sich etwas verändernden Bleiniederschläge. Ferner geht, wie schon oben erwähnt ist, hervor, dass das Pepton und Eiweiss gleich zusammengesetzt sind. Verfasser stellt sich die Peptonisirung nur als eine Umlagerung der Atome im Molekül vor, also als eine sehr wenig eingreifende Umwandlung des gewöhnlichen Eiweisses, wodurch auch die Rückverwandlung in dieses alle die Unwahrscheinlichkeit verliert. Theoretische, an die verschiedenen Polymeren der Aldehyde angeknüpfte Bemerkungen lassen den Verfasser den Umwandlungsprocess des Eiweisses in Pepton als eine Disgregation eines grossen Moleküls, also als die Lösung einer Polymerisation auffassen.

Bezüglich der Bemerkungen über ältere Arbeiten siehe das Original.

10. Alb. Adamkiewicz (Berlin): Natur und Nährwerth des Peptons [1]).

[Adamkiewicz's gross und breit angelegte Monographie behandelt in mehreren Capiteln unsere bisherigen Kenntnisse über die chemischen und physiologischen Verhältnisse des Peptons, wie sie durch Thiry, Maly, Plósz errungen worden sind. Wesentlich neue Resultate finden sich keinerlei in der Schrift, doch ist durch genaue Versuchsreihen die Bedeutung des Peptons als ernährendes Eiweiss weiter bestätigt worden.

Während daher wesentlich nur über diesen zweiten Haupttheil des Buches, sofern derselbe Untersuchungsreihen bringt, näher zu berichten sein wird, mögen über die ersteren Capiteln, die die geschichtliche Darstellung des Gegenstandes, die Beschreibung der üblichen Peptongewinnung, die Beziehungen des Peptons zum unveränderten Eiweiss, dann Ideen über den „Begriff des Peptons" und „über eine aus der Natur des Peptons ertwickelte Theorie der Verdauung" enthalten, nur aus diesen letzteren einige der hauptsächlichsten Bemerkungen ausgehoben werden, welche freilich mehr einer Besprechung als einer einfachen Berichterstattung bedürftig uns erscheinen wollen.]

Wenn Verf. heraushebt, „folglich ist als Pepton derjenige Theil einer verdauten Eiweisslösung zu betrachten, welcher frei von Syntonin ist, und aus seiner neutralen Lösung durch Aenderung der Reaction nicht mehr gefällt wird", so muss man darin eine kurz gegebene Darstellung von rohem ungereinigten Pepton, aber nicht eine Bestimmung vom „Begriff des Peptons" finden.

Bezüglich der Fällbarkeit des Peptons macht Verf. aufmerksam, dass auch diese Eigenschaft zur Differenzirung von Eiweiss unter Umständen verschwindet. Eiweiss wird durch Kochen gefällt, Pepton nicht; nun hat aber Al. Schmidt bekanntlich gezeigt, dass salzarmes Eiweiss unfähig ist, in der Wärme zu gerinnen. Es fehle also jener Unterschied, auf den ein so gewaltiger Nachdruck gelegt werde. Auch was die Fällbarkeiten durch chemische Reagentien betrifft, die als characteristisch

---

[1]) Die Natur und der Nährwerth des Peptons. Eine experimentelle Untersuchung zur Physiologie des Albumins. Berlin 1877. Verl. v. A. Hirschwald. Gross Oct. VIII, 128 Seiten.

für Pepton angesehen werden, fand Verf., dass dieselben wesentlich von der Concentration der Lösung abhängen. Eine ganz verdünnte, durch Schütteln von etwas festem Pepton mit Wasser erhaltene Lösung, welche durch Schaumbildung und Biuretreaction die Lösung der ersten Peptonspuren anzeigt, wird ebenso wenig durch Salpetersäure, Essigsäure + Ferrocyankalium als Essigsäure + NaCl gefällt. Wird die Peptonlösung aber concentrirter, so sieht man die einzelnen Reactionen wieder wirksam werden. Zuerst tritt Reaction mit $\bar{A}$ + Ferrocyankalium, später auch nach Zusatz von $\bar{A}$ + NaCl und endlich selbst mit Salpetersäure ein. Ein so verwandtes Verhalten weise auch darauf hin, dass die tieferen Veränderungen, welche man im verdauten Eiweiss früher angenommen hatte, illusorisch sind [1]). Solche gemeinsame Beziehungen zeigen sich auch in den Farbveränderungen mit Eisessig und Schwefelsäure [Thierch.-Ber. **4**, 10]. Bei derlei näheren und entfernteren Aehnlichkeiten bleibt aber doch noch ein wichtiger Unterschied zwischen Pepton und Eiweiss: diffundirtes Eiweiss wird nach Zusatz der verlorenen Salze wieder in der Wärme fällbar, Pepton nicht. „Eine eigenthümliche Weichheit und Nachgiebigkeit gegen Wärme ist also der fundamentale Character des Peptons, eine Neigung sich in der Wärme zu verflüssigen, die sonst nur leicht schmelzbaren Stoffen eigen ist". Ein solches besonderes Bedürfniss des Peptons zu schmelzen [!] will Verfasser dadurch constatiren, dass noch feuchtes Pepton im Trockenofen weich wird und dann zerfliesst, und findet darin einen entgegengesetzten Character zum Eiweiss. Letzteres „zeigt die Tendenz, in der Kälte flüssig zu bleiben und in der Wärme zu gerinnen, das Pepton besitzt umgekehrt die Neigung, in der Kälte zu erstarren und in der Wärme sich zu verflüssigen". In der Kälte wird die geschmolzene, Feuchtigkeit enthaltende Peptonmasse wieder fest, und dieses Verhalten scheint dem Verf. besonders interessant, er findet in der „Schmelzbarkeit des Peptons" die ganze Summe derjenigen Eigenthümlichkeiten vereinigt, welche das Pepton vom unveränderten Eiweiss

---

[1]) [Das von Herrn Adamkiewicz beobachtete sog. stufenweise Eintreten der Reactionen mit den genannten Substanzen ist offenbar auf sehr mit Eiweiss resp. Syntonin verunreinigtes Pepton zurückzuführen. Pepton so rein dargestellt, als es jetzt möglich ist, gibt diese Reactionen, besonders die mit Salpetersäure dann mit $\bar{A}$ + NaCl, nicht, und diese wahrscheinliche Verunreinigung wälzt auch Bedenken auf des Verf.'s Fütterungsversuche. M.]

unterscheidet[1]). Erwärmt man frisch gefällten Eiweissbrei in einem Schwefelsäurebad, so treten auch Veränderungen in der Masse ein, wie sie das Pepton bei der Schmelzung zeigt, und diese können nur durch den Einfluss der die „Molekularcohäsionen in den Körper lockernden" Wärme entstanden sein. „Da nun", sagt Verf. weiter, „die Widerstandsfähigkeit des Albumins durch dessen innere Moleculargefüge bewirkt wird, und da mit dem Aufhören dieses Widerstandes sich die Umwandlung des Albumins in Pepton vollzogen hat, so ist nichts klarer, als dass das Pepton ein undifferenzirtes Eiweiss ist, das aus seiner Muttersubstanz ohne chemische Zersetzung und nur durch den Untergang ihres festeren Moleculargefüges entstanden ist". [Ref. bekennt, dass er für derlei Phantasien kein Verständniss hat, und meint darin nicht allein zu stehen. Nicht besser geht es demselben mit einem „aus der Natur des Peptons entwickelte Theorie der Verdauung" überschriebenen Capitel, nach welchem die Verdauung eine doppelte Aufgabe hat: 1) das Eiweiss von einem Theil seiner Salze zu befreien, und dann 2) es „jenem eigenthümlichen Processe der Schmelzung zu unterwerfen, durch den das Molecularschema in der Eiweissmaterie aufgehoben wird"!!? Für die Vollziehung dieser Schmelzung wirkt im Organismus ein Ferment, von denen man weiss, dass sie ähnliche Wirkungen ausüben, wie die Wärme ausserhalb des Organismus sie zu Stande bringt. Dies die Theorie.]

Die Ernährungsversuche mit Pepton hat Verf. wieder aufgenommen, weil er meint, die entsprechenden Versuche von Plósz und von Maly seien nicht genug beweisend, soferne der Erhalt resp. Zuwachs

---

[1]) [Die Beobachtung im Trockenschranke kann man nicht bloss am Pepton, sondern sie wird von den Chemikern tagtäglich gemacht an den verschiedensten Substanzen, soferne diese leicht löslich und hygroskopisch genug sind. Nun ist das Pepton eminent hygroskopisch und gibt bei etwas höherer Temperatur mit dem zurück gehaltenen Wasser concentrirte oft noch dickflüssige Lösungen, wie dies Gummi, Dextrin, Traubenzucker etc. thun. Das kann man aber nicht schmelzen nennen, und Ref. begreift nicht, warum Verf. die Eigenschaft nicht bei dem richtigen Namen — Leichtlöslichkeit — genannt hat, und noch weniger, wie Verf. in dieser dem Pepton aufgedichteten Schmelzbarkeit die Wissenschaft dieses Körpers und der ganzen Verdauungslehre in einem „neuen Lichte" schimmern sieht. M.]

an Körpergewicht bei den angewandten Versuchsthieren nicht normale Körpersubstanz, sondern etwas anderes, z. B. Wasser oder Fett hätte gewesen sein können. Die Modificationen der neuen Versuche bestanden daher darin, 1) ausgehungerte Thiere zu nehmen, d. h. solche, die für den Ansatz von Körpersubstanz dadurch sehr empfänglich waren, dass sie eine unausreichende Nahrung erhielte, 2) die Einnahme und Ausgabe vom N zu vergleichen, und die Ergebnisse durch das Körpergewicht zu controliren. Was vom eingenommenen Eiweiss- oder Pepton-Stickstoff nicht wieder in den Ausgaben erscheint, musste assimilirte Eiweisssubstanz bedeuten.

Verf. specialisirt die Aufgaben dieser Versuche im Anschluss an Anschauungen Voit's in folgender Weise; es sei zu untersuchen:

1) Ob das Pepton sich nach den für das circulirende Eiweiss giltigen Regeln im Körper zerlegt;

2) ob es wie Eiweiss ein zum Wachsthum und zur Neubildung von Zellen geeignetes Material sei;

3) ob es nicht dem Leim gleich das Eiweiss vor Zerfall nur schütze.

Die an einem grösseren Hunde im Sinne von Punkt 1) angestellten Versuche, die im Original nachzusehen wären, ergaben als Resultat bei Vergleichung von Pepton und Eiweiss, dass im Mittel von drei Fütterungsreihen 64,9 % Pepton organisirt und 35,1 % zersetzt werden, während vom Eiweiss 67,7 % organisirt und 32,3 % zersetzt werden, woraus folgt, dass Eiweiss und Pepton analoge Substrate der Zellfunction darstellen. Ein wichtiger Unterschied war aber der, dass das verfütterte Pepton regelmässig den N-Umsatz im Verlauf der ersten 24 Stunden, das Eiweiss dagegen erst nach Verlauf vom doppelten Zeitraum gesteigert hat. Es ist also das Pepton geeigneter, in die Säfte einzutreten und den Bedingungen des Umsatzes zu unterliegen als unverändertes Eiweiss.

Die wichtigsten Versuche sind pro Punkt 2) angeführt; sie sollen näher den Werth des Peptons als Baumaterial bestätigen helfen und sind desshalb noch mehr als die früheren bei vollkommener Gleichheit des N-Umsatzes des Versuchsthieres angestellt. Drei grössere Versuche bilden diese Reihe. Jedesmal wurde der Hund (ca. 34 Kilo schwer) durch einige Tage hungern gelassen, erhielt dann pro Tag 500 Wasser und 200 Fleisch und nachdem die Ausscheidungen constant geworden waren, einen Futterzusatz von Serumeiweiss bei Versuch I, von Pepton bei Versuch II, und von Eiereiweiss bei Versuch III. Diese Zusatzmengen waren so gewählt, dass sie

ziemlich gleichen N-Gehalt repräsentirten. Das Specielle dieser drei Versuche, die geeignet sind, den Werth vom Pepton gegenüber von Eiweiss kennen zu lehren, wird sich am besten ergeben, wenn wir einen mit allen seinen Details hier herausheben, und dann die auf gleiche Weise gewonnenen Resultate der beiden anderen Versuche damit vergleichen.

II. Versuch des Originals (mit Peptonzusatz).

Nach erhaltenem gemischten Futter folgten einige Hungertage bis der Hund wie zu Anfang der ersten Reihe (mit Serumeiweiss) 31,64 Kilo wog. Dann erhielt er pro Tag 500 Wasser und 200 Fleisch, also 7,736 N. Nach fünf Tagen war im Mittel der zwei letzten Tage die tägliche Harnausgabe:

Menge.	Sp. Gew.	NH_3 in 5 CC (Will)	N
420	1,023	0,1249	8,65

während die Kothausgabe in den ganzen fünf Tagen 76,65 Grm (trocken) betrug. Darin waren nach Abzug der Haare nur 78 % oder 59,56 reiner Koth enthalten. Es kamen daher auf den Tag 11,91 Koth mit 0,84 N (7,1 %). Mit dem feuchten Koth waren 145,55 Wasser oder täglich 29,11 Grm. ausgeschieden.

An Stickstoff hatte der Hund somit täglich:

eingenommen 7,736,
ausgegeben 8,65 + 0,84 = . . 9,49,
daher von seinem Körper abgegeben 1,75 N oder 51,5 Grm. Fleisch.

Das Körpergewicht vom Hunde war am Anfang 31,64, am Ende 28,67 Kilo, es hatte demnach um 2,97 Kilo abgenommen. Doch war der Hungergleichgewichtszustand nur mit 275,5 Fleisch an diesem Verlust betheiligt.

Nun fand ein täglicher Zusatz zum Futter von Pepton, Salz und Fett statt, wodurch die tägliche Einnahme betrug:

Wasser . . .	500
Fleisch . . .	200 = 7,74 N und 151,0 H_2O
Pepton . . .	50 = 8,445 N
Kochsalz . .	3,98
Fett	200,0

Im Ganzen also 16,18 N und 651,0 Wasser.

Die Ausgabe dabei betrug an Harn im Mittel einer fünftägigen Fütterung:

Menge.	Sp. Gew.	NH_3 in 5 CC.	N
233	1,05	0,2635	10,10

und an Koth 39,71 Grm. trocken (115,8 feucht). Darin konnten 30,8 reine Substanz enthalten sein, wovon 6,17 mit 0,504 N auf den Tag kamen. Wasser enthielt der Koth 76,09, daher wurden durch ihn täglich 15,22 Grm. dem Körper entzogen.

Nach 5 Tagen wurden Pepton und Fett wieder weggelassen und die Einnahme wie vorher gesetzt mit 7,736 N; die Ausgabe war nun:

Tag.	Harn.				Koth.		N in Harn und Koth.	N =	Fleisch am Körper.
	Menge.	Sp. G.	NH_3 in 5 CC.	N	Trocken	N			
16. VI.	259	1,039	0,209	8,92	11,91	0,84	9,76	— 2,02	— 59,41
17. VI.	403	1,022	0,127	8,46			9,30	— 1,56	— 45,9

Stickstoffbilanz. Der Hund, der während des Gleichgewichtes 1,75 N vom Körper abgegeben hatte, verlor am ersten Tage nach Ausfall des Peptons 2,02 N, also 0,27 N mehr; erst am folgenden Tage stellte sich die ursprüngliche Grösse des N-Umsatzes wieder her. Diese hatte 8,65 N betragen. Während der 5 tägigen Peptonfütterung wäre sie durch das dargereichte Fett um 0,605 N verringert worden (Herabsetzung des N-Umsatzes in Folge des Fettes um 7 % siehe Voit, Zeitschr. für Biol. **5**, 336). Es wäre in Folge dessen der gesammte Verbrauch an N während dieser Zeit nur gleich 8,65—0,605 + 0,84 = 8,885 und der Verlust am Körper 8,885—7,736 = 1,149 N gewesen. Nun hatten Pepton und Fett einen Ansatz von täglich 5,58 N bewirkt. Folglich sind von den 8,445 N des verfütterten Peptons im Ganzen 5,58 + 1,149 = 6,73 oder **79,7 %** organisirt und **20,3 %** zersetzt worden.

Der gesammte durch Fett und Pepton bewirkte Ansatz betrug täg-

lich 5,58 + 1,75 = 7,33 N oder 215,6 Fleisch, also für die Dauer der ganzen Peptonreihe 1078,0 Fleisch.

Das Körpergewicht des Hundes war am Anfang der Peptonreihe 28,67 Kilo, am Ende derselben 29,709, es hat also eine Körpergewichtszunahme von 1,036 Kilo erfahren. Diese Grösse war durch das ungesetzte Fleisch gedeckt.

An Wasser gab das Thier während eines Tages ab durch den Harn 233,0 Grm., durch den Koth 15,22 Grm., zusammen 248,22 Grm. oder 38,1 % des eingenommenen. Nimmt man die Grösse der täglichen Perspiration zu 182,3 Grm. Wasser an, so erhält man als Differenz zwischen eingenommenem und ausgegebenem Wasser 220,5 Grm. Die täglich angesetzten 215,6 Fleisch enthalten 162,8 Wasser. Dieser Unterschied mag in einer gesteigerten Perspirationsgrösse seinen Grund haben.

[In ähnlicher Weise sind auch die zwei Controlversuche ausgeführt und dargestellt worden, bei denen zu der ursprünglichen ungenügenden Nahrung von 500 Wasser und 200 Fleisch einmal Serumeiweiss, das anderemal Eiereiweiss zugefügt wurden.] Die gesammten Resultate aller drei Versuche hat Verfasser in folgendes Ergebniss zusammengestellt:

Verfüttert.		Bilanz vom N.				Gesammter Ansatz.			Wasserbilanz.		
Substanz.		Organisirt.		Zersetzt.		N	Fleisch.	Körper-Gew.	Eingenommen.	Abgegeben.	
50 Grm. =	N	Absolut.	%.	Absolut.	%.					Absolut.	%.
Serumeiweiss	8,35	5,64	67,6	2,71	32,4	6,22	182,8	183,0	651	292,3	44,9
Pepton . .	8,45	6,73	79,7	1,71	20,3	7,33	209,4	215,6	651	248,2	38,1
Eiereiweiss .	8,74	4,85	55,5	3,88	44,5	5,46	114,2	160,6	651	365,8	56,2

Das Pepton hat, wie die beiden Eiweisse, eine Zunahme des Körpergewichts bewirkt. Immer war die Grösse des im Körper von den ihm zugeführten Eiweissstoffen verbliebenen N, derjenigen einer Menge von organisirter Körpersubstanz oder Fleisch im Voit'schen Sinne gleich, welche, so weit man es erwarten durfte, genau jener Körpergewichtszunahme entsprach. Daher hat sich Pepton wie Eiweiss als ein für die Bildung von Zellen und Geweben geeignetes Material erwiesen.

Durch diese Fähigkeit unterscheidet sich das Pepton nicht nur vom Leim, sondern es hat sich gezeigt, dass es sogar dem Eiweiss eher über-

legen ist, und daraus muss gefolgert werden, dass es kein Neben-, sondern ein Hauptproduct der Verdauung ist.

Zur Frage 3 (Pepton als Leim) übergehend, bringt Verfasser zur Erwägung, dass bei dem beschriebenen Versuche die absolute, durch Harn und Koth ausgeschiedene N-Menge, die im Pepton enthaltene übertraf. Man könnte daher auf die Meinung kommen, dass im N der Excrete der gesammte N vom verfütterten Peptonzusatz enthalten gewesen sei, und dass der N-Antheil, welcher als organisirt betrachtet wurde, dem Körper- und Nahrungsfleisch angehört habe. Es wäre dies insofern möglich, als die Grösse des organisirten N in allen Versuchen durch den neben dem Pepton verfütterten N gedeckt war. Z. B. bei dem ausgehobenen Versuche war der

Stickstoff des neben dem Pepton gereichten Futters	7,736
„ „ organisirten Antheils	7,33

Bezüglich des Leims haben Bischoff und Voit gefunden, dass derselbe höchstens so viel Eiweiss ersparte, als einem Viertel bis zur Hälfte vom eigenen N-Werth betrug; beim Pepton war der Ersatz ein quantitativ äquivalenter.

Auch noch auf eine andere Weise meint Verfasser obigen Einwand widerlegen zu können, und findet diese Mittel in der Phosphorsäure des Harns, welche zunächst nach Forster für den Fleischumsatz im Körper ein Maass darstellt. „Erhält nun ein Thier zur Zeit, wo sein Fleischumsatz constant geworden ist, phosphorsäurehaltiges Pepton, so muss der Effect dieser Fütterung auf die Ausscheidung der Phosphorsäure im Harn sehr verschieden ausfallen, je nach der Rolle, welche das Pepton im Körper der Thiere gespielt hat. Wird das Pepton angesetzt und nur zum Theil zersetzt, so wird die Phosphorsäure des während des Gleichgewichts ausgeschiedenen Harns um eine Menge vermehrt erscheinen, welche in dem zerfallenen Peptonantheil enthalten ist. Spielt dagegen das Pepton die Rolle des Leims, so muss es ganz zerfallen. Dann ist es nöthig, dass nach der Fütterung mit Pepton die Phosphorsäure des Gleichgewichts um die ganze Menge der in dem verfütterten Pepton enthaltenen Phosphorsäure vermehrt wird.“ Daher sei ersichtlich, dass sich eine ersparende Wirkung des Peptons durch eine Steigerung, sowohl des N wie der Phosphorsäure im Harn, zu erkennen geben müsse. Ist a die P_2O_5 des Harns im Gleichgewicht, c jene nach Peptonfütterung und b die des ver-

fütterten Peptons, so ist a + b — c die P_2O_5 des durch das Pepton ersparten Fleisches. Zur Entscheidung der Frage wurden daher Phosphorsäurebestimmungen im Harn vor und nach der Peptonfütterung angestellt, gleichzeitig an den bei den vorerwähnten drei Versuchen erhaltenen Harnen.

Folgende Tabelle enthält die betreffenden Ausgaben pro die in Mittelzahlen zusammengestellt:

	Harn.	Spec. Gew.	N	Phosphorsäure.	
1.	446	1,022	8,52	1,185	Bei Hungergleichgewicht, d. h. 500 Wasser, 200 Fleisch.
2a.	233	1,050	10,10	1,044	Bei Peptonfütterung; obiges + 50 Pepton, 200 Fett und NaCl.
2b.	336	1,050	—	1,044	Wie vorher.
3.	262	1,049	10,55	1,014	Wie bei 1) + 50 Serumalbumin, 200 Fett und NaCl.
4.	342	1,044	12,07	1,110	Wie bei 1) + 50 Eialbumin, 200 Fett und NaCl.

Die 8,52 N der ersten Reihe entsprechen 250 Grm. frischem Fleisch; auch die 1,185 P_2O_5 müssen daher 250 Fleisch gleich sein, oder 100 Fleisch müssen 0,472 P_2O_5 enthalten. E. Bischhoff's directe Aschenanalyse gab 0,445, was die grosse Uebereinstimmung erkennen lässt, mit welcher die P_2O_5 den Fleischumsatz zu beurtheilen gestattet.

Als in der 2. Reihe Fett und Pepton zum Futter der 1. Reihe zugesetzt wurden, ist die N-Ausscheidung vermehrt, die der P_2O_5 dagegen vermindert worden. Darnach ist also der erste der beiden Fälle eingetreten, jener, der die Organisation des Peptons beweist. Ein Zerfall des gesammten Peptons würde nicht zu übersehen gewesen sein, da das täglich verfütterte Pepton 0,6 Grm. P_2O_5 enthielt [1]). Es ist aber nicht nur keine Vermehrung, sondern eine Verminderung der P_2O_5 im Harn eingetreten, und daran hat nach Verfasser allein das gleichzeitig verfütterte Fett die Schuld, welches an den Peptonlagen den Umsatz etwa um 7 % herabgesetzt hat. Diese Beschränkung kam einer täglichen Ersparniss von 0,596 N oder

[1]) Verf.'s Pepton enthielt nach seiner Aschenanalyse noch 1,28% P_2O_5.

17,2 Fleisch oder 0,081 P_2O_5 gleich, darnach musste die P_2O_5 von 1,185 auf 1,104 sinken (beobachtet ist 1,044).

Directer endlich als das Vorstehende, muss der Umstand die Annahme einer ersparenden Wirkung des Peptons widerlegen, dass Eiweiss in der Nahrung in absolut derselben Weise wie Pepton die Ausscheidung der Phosphorsäure beeinflusste; dies zeigen die Reihen 3 und 4, bei welchen ebenfalls in Folge des Zusatzes von Fett und Serum- resp. Eialbumin zwar der N im Harn sich vermehrt, die P_2O_5 aber vermindert hat. Das verfütterte Serumalbumin enthielt 0,122, das verfütterte Eialbumin nur 0,095 P_2O_5.

Nach Allem ist daher auch Verf. bestimmt worden, das Pepton nicht als ein werthloses Product der Verdauung, sondern als eine für den Gewebeaufbau wichtige und nothwendige Substanz zu betrachten.

[Des Verf.'s Pepton war übrigens, wie aus dem oben Erwähnten hervorgeht, wahrscheinlich eiweisshaltig.]

11. Leo Morochowetz (Heidelberg): Zur Histochemie des Bindegewebes [1].

Seit die Erkenntniss der fibrillären Structur der Cornea und das Vorkommen von Glutin in dieser Membran festgestellt worden, blieb die Angabe von Joh. Müller, dass sich Cornea „durch Kochen in Chondrin löse", bis heute ein morphologischer und histologischer Widerspruch und alle späteren Erfahrungen über einen sowohl vom Glutin wie vom Chondrin zu unterscheidenden Cornealeim haben denselben nicht beseitigt.

Des Verf.'s Beobachtungen an einem Materiale von mehr als tausend frischen Rindsaugen haben ergeben, dass die den Primitivfibrillen der Substantia propria angehörende Hauptmasse der Cornea nichts liefert als reines Glutin, welches weder in den Reactionen, noch in der optischen Wirkung, noch in der procentischen Zusammensetzung abweicht vom gewöhnlichen, gut gereinigten Knochen- oder Bindegewebsleim. Zur Reinigung des Corneacollagens hat Verf. die Rollett'schen Methoden benutzt, Extraction der fein geschnittenen, vom Epithel sorgfältig befreiten Membranen mit Kalk- oder Barytwasser, auch nach Schweiger-Seidel

[1]) Verhandlungen des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. I. Bd., 5. Heft.

mit NaCl von 10 %, was bis zur nachweisbaren Erschöpfung des Gewebes bei niederer Temperatur fortgesetzt wurde. In den alkalischen Lösungen quillt hierbei die Cornea nach der Fläche etwa um das Zehnfache auf zu einer in kochendem Wasser leicht schwindenden Masse, während die Descemet'sche Membran rein isolirt zurückbleibt.

Verf. hat die Substanz aus der Kalk- und Barytlösung durch Uebersäuern mit Essigsäure, aus der NaCl-Lösung durch Dialyse erhalten und daran die meisten Reactionen des sog. Chondrins gefunden. Die Differenz gegen den Knorpelleim lag darin, dass es nicht gelang, gelatinirende Lösungen zu erhalten, was übrigens ebensowenig mit der Essigsäurefällung aus dem unreinen Cornealeim zu erreichen war. Nach den vorgenommenen Analysen dieser in der Cornea befindlichen, der Quantität nach freilich gegen das Glutin sehr zurückstehenden Substanz stimmt dieselbe mit dem Mucin überein; sie wurde ebenso frei von Schwefel gefunden und lieferte mit verdünnter Schwefelsäure gekocht einen Körper, der in alkalischer Lösung Kupfer reducirte, später Leucin und etwas Tyrosin.

Geht man Reactionen des Chondrins und des Mucins durch, so wird man finden, dass zwischen beiden Stoffen nur geringe Unterschiede existiren, die überdies ganz hinfällig werden, wenn man weiss, dass das Chondrin meist nicht frei von Glutin und anderen Verunreinigungen untersucht wurde. Ersteres kann das Gelatiniren, ein ganz geringer Salzgehalt die Löslichkeit in heissem Wasser, die dem Mucin abgeht, erklären. Beide Körper geben unter gleichen Umständen zersetzt einen zuckerähnlichen Stoff, und an Angaben über die Bildung von Leucin und Tyrosin aus dem Chondrin fehlt es nicht. Die Entscheidung über die schon von Anderen angedeutete Uebereinstimmung der beiden Stoffe lässt sich erwarten von einer, der bei der Cornea befolgten analogen Bearbeitung sämmtlicher Bindesubstanzen mit Einschluss der sog. Chondrigenen.

Vom chondrigenen Bindegewebe hat Verf. solches untersucht, das an sich keine faserigen Einlagerungen erkennen lässt, Tracheal- und junge Rippenknorpel, Hyalinknorpel aus Enchondromen, Knorpel vom Stör und was bei Cephalopoden (Sepia) als Knorpel aufgefasst wird. Aus allen diesen Geweben war durch Kalk- oder Barytwasser, durch NaCl von 10 %, am bequemsten durch $^1/_2$%ige Sodalösung oder ganz schwaches Natronwasser in der Kälte die Substanz zu entfernen, welche das chondrigene Verhalten bestimmte, und aus den Lösungen war die-

selbe durch überschüssige Essigsäure frei von Albuminen auszufällen. Ausnahmslos gelang es, das Mucin unlöslich für kochendes Wasser zu erhalten, wenn es salzfrei war, ohne irgend welche Neigung in Lösungen zu gelatiniren. Die Substanz aus Trachealknorpel junger Rinder, dessen Perichondrium mit grösster Sorgfalt entfernt wurde, wurde schwefelfrei gefunden, bei der Elementaranalyse in der Zusammensetzung mit dem Mucin übereinstimmend, und nach Behandlung mit Schwefelsäure konnten daraus der reducirende Körper, sowie Leucin und Tyrosin erhalten werden. Kurzes Kochen des mit Natronwasser extrahirten rückständigen Hyalinknorpels dagegen führte schnell zur Lösung und Bildung beträchtlicher Mengen gelatinirender Masse, in welcher jedoch keine Spur von Chondrinreactionen wahrzunehmen war: sie bestand aus reinem Glutin.

Man kann hieraus nur den Schluss ziehen, dass die Grundsubstanz des Hyalinknorpels ein Gemisch von collagenem und mucingebendem Gewebe ist, und dass das Chondrin aus der Reihe der Bestandtheile des Thierkörpers, wie überhaupt aus der Chemie zu streichen sei, da es sich bei allen Methoden der Reindarstellung als identisch mit dem Mucin erweist, während Substanzen vom Verhalten des sog. Chondrins jeder Zeit aus Mischungen von Glutin, Mucin und Salzen herzustellen sind.

Nach diesen Erfahrungen wird zwischen den mannigfaltigen Formen des Bindegewebes und den anscheinend so verschiedenen Bindesubstanzen eine histochemische Uebereinstimmung hergestellt.

12. C. Gaehtgens: Zur Kenntniss der Zersetzungsproducte des Leims [1]).

Feinste Gelatine mit verdünnter Schwefelsäure 6—12 Stunden lang gekocht, gab dem Verf. nach umständlicher Behandlung, die bei eventueller Wiederholung der Arbeit aus dem Original ersehen werden möge, eine kleine Menge Asparaginsäure (als Kupfersalz gewonnen), und ausserdem eine zweite krystallisirte Substanz, für die sich aus den Analysen die Formel $C_{11}H_{23}N_3O_6$ berechnet, von der aber noch unbestimmt gelassen wird, ob sie eine selbstständige Verbindung ist, oder nur ein in bestimmten Verhältnissen zusammenkrystallisirendes Gemenge der Amidosäuren $C_nH_{2n+1}NO_2$ und $C_nH_{2n-1}NO_2$.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. **1**, 299—316.

13. G. Bixio: Ueber die reducirende Wirkung des Leims.
(Sopra la gelatina, considerata particolarmente nella sua azione riduttrice[1]).

Das Reductionsvermögen des Leims zeigt sich, wenn man eine durch Zusatz von Kali eben alkalisch gemachte Leimlösung durch Quecksilberchlorid ausfällt. Schon bei 10 Centigraden und noch viel mehr bei höheren Temperaturen tritt eine deutliche Trübung der Lösung ein. Das zu Boden sinkende graue Pulver ist reines metallisches Quecksilber. Wendet man statt des Quecksilberchlorides Quecksilberoxyd an, tritt die gleiche Reaction ein.

Capranica.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur.

Butter.

14. E. Wein, die fetten Säuren der Butter.
15. Otto Hehner, Analyse von Butter (Bestimmung der wasserunlöslichen fetten Säuren) mit Rücksicht auf Erkennung fremder Fette.
16. M. Kretzschmar über dasselbe.
*Th. v. Gohren und R. Godeffroy über Kunstbutter. Dingl. polyt. J. 224, 204.
17. C. Méhu, Bestimmung der Butter in der Milch.
18. B. Barral, Nachweis von Jod in Fetten; Uebergang von eingenommenem Jod in die Milch.
19. H. Schulz, über die Oxydation von Fett durch Luft.
20. Zawilski, Dauer und Umfang des Fettstromes durch den Brustgang nach Fettgenuss.
*J. Puls, über Metallglyceride. Kolbe's J. f. prakt. Chemie N. F. 15, 83. [Es wird die Löslichkeit besprochen, die Glycerin auf frisch gefälltes Eisen- und Kupferhydoxyd ausübt. Bezüglich des

[1]) Atti del R. Istituto Veneto 1876. Tom. II, Serie V, Dis. 69. — Gazetta chim. ital. Vol. VI, Fasc. V e VI, pag. 255.

letzteren Oxydes möchten die Angaben für die quantitative Bestimmung des Glycerins nützlich sein; bezüglich des Ferrihydrates hingegen constatirte Verf. eine eigenthümliche, bei mangelndem Glycerinüberschusse schon sehr bald nach Bereitung der Lösung wieder eintretende Dissociation in sich ausscheidendes Ferrihydrat, ein Vorgang, der kaum anders denn als spontane Gerinnung zu bezeichnen ist.]

---

14. E. Wein: Ueber die fetten Säuren der Butter[1]).

In seiner Arbeit über das Butterfett zog W. Heintz nur die festen oder eigentlichen fetten Säuren in den Kreis seiner Untersuchungen, während U. Lerch vorzugsweise die flüchtigen Säuren der Butter berücksichtigte. Zu jener Zeit aber wusste man von Isomerien dieser Säuren nichts, und auch später wurde durch Grünzweig [dieser Bericht 2, 126] nur festgestellt, dass die Buttersäure des Butterfettes die normale sei. Verf. unterzog sich der Aufgabe, das Fett der Kuhbutter einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen mit Berücksichtigung der flüchtigen fetten Säuren, ihrer Trennung und ihrer Constitution. Bei der Trennung der festen Fettsäuren und der Oelsäure befolgte er die von Heintz angegebene Methode der partiellen Fällung mit essigsaurer Magnesia mit bestem Erfolge und kam zu den gleichen Resultaten wie der genannte Chemiker. Er fand nämlich, dass in der Butter von eigentlichen Fettsäuren Palmitinsäure vorwiegend, dann Oelsäure, Stearinsäure, Myristinsäure und Arachinsäure enthalten seien, letztere beiden Säuren aber in geringen Mengen. Die Arachinsäure $C_{20}H_{40}O_2$ stellte er aus der ersten Säureportion dar. Das Säuregemenge schmolz bei + 55,5°, nach dem Umkrystallisiren bei + 55°. Es wurde wiederholt mit Magnesiumacetat fractionirt gefällt. Die dann durch Zersetzung mit Salzsäure erhaltene Säure schmolz nun bei 61,5°. Durch öfteres Umkrystallisiren der so erhaltenen Säure erhielt er die Schmelzpunkte 64°, 66°, 68°, 69°, 70°, 72° und zuletzt 74,5°. Durch abermaliges Umkrystallisiren wurde der Schmelzpunkt nicht mehr erhöht. Der für Arachinsäure angegebene Schmelzpunkt liegt bei 75°. Die Säure krystallisirte in seideglänzenden

---

[1]) Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. Sitzung vom 15. Jan. 1877. Separatabdruck. Aus dem Laboratorium von Gorup-Besanez.

Schuppen, welche beim Liegen an der Luft in ein weisses undurchsichtiges Pulver zerfielen. Die Analyse ergab im Mittel aus zwei Analysen:

		Berechnet.
Kohlenstoff	76,60	76,92
Wasserstoff	12,93	12,82

Schmelzpunkt und Analyse ergaben daher, dass die in Alcohol schwerer wie Stearinsäure lösliche Säure mit höherem Schmelzpunkte die von Heintz als Butinsäure bezeichnete Arachinsäure war.

Die Myristinsäure stellte Verf. aus den letzten bei etwa 46° schmelzenden Säureportionen dar, indem er diese Säuren umkrystallisirte. Erst nach achtmaligem Umkrystallisiren gelang es, die Myristinsäure rein zu erhalten. Er erhielt folgende Schmelzpunkte: 49,5°, 49,7°, 50,2°, 50,7°, 53,5° und schliesslich 53,7°. Heintz gibt in seiner Tabelle den Schmelzpunkt für Myristinsäure mit 53,8° an. Die Säure krystallisirte in seideglänzenden Schüppchen und war von allen Fettsäuren des Butterfettes, die in Alcohol am Leichtesten lösliche. Die Analyse ergab die der Formel $C_{14}H_{28}O_2$ entsprechenden Werthe.

Zur Trennung der flüchtigen Fettsäuren benützte Verf. die von Lerch ersonnene Methode, welche im Wesentlichen darin besteht, dass die Säuren in die Baryumsalze verwandelt und diese durch partielle Lösung getrennt werden. Die so erhaltenen Baryumsalzportionen trennt man dann weiter durch fractionirte Krystallisation. Verf. fand diese Methode nur theilweise befriedigend.

Die bei Zersetzung der Butterseife mit Schwefelsäure erhaltene wässerige Schicht, welche die flüchtigen Fettsäuren enthalten musste, der Destillation unterworfen, gab ein milchig trübes Destillat, auf dem Krystallschüppchen schwammen. Mit Barytwasser neutralisirt und im Wasserbade zur Trockene gebracht, lieferte es einen Salzrückstand, der mit dem sechsfachen Gewichte Wasser ausgekocht wurde. Die Lösung, welche die leichter löslichen Baryumsalze enthalten musste, wurde filtrirt und der Rückstand bis zur vollständigen Lösung mit kochendem vielem Wasser behandelt. Diese Lösung, welche die schwerer löslichen Baryumsalze enthalten musste, wurde sodann heiss filtrirt und zuerst untersucht, während die Lösung der leicht löslichen Baryumsalze durch Concentriren derselben zur Krystallisation gebracht wurde.

Trennung der schwerlöslichen Baryumsalze. Nach

Lerch's Vorgang versuchte Verf. diese Salze durch fractionirte Krystallisation zu trennen, konnte aber auf diesem Wege zu keinem befriedigenden Resultate gelangen. Er gab daher den Versuch auf und führte die Trennung nach der von Ferd. Grimm bei seiner Untersuchung der fetten Säuren des ungarischen Weinfuselöls benutzten Methode der fractionirten Destillation aus. Er vereinigte die einzelnen Krystallisationen wieder, zersetzte die Baryumsalze mit concentrirter Phosphorsäure in der Wärme, hob die aufschwimmende Oelschichte ab und unterwarf sie der Destillation im Kohlensäurestrome. Das vor 220° Uebergehende berücksichtigte er nicht, da es jedenfalls die Säuren von höherem Kohlenstoffgehalte nicht enthielt, die von 220 bis 260° und die von 260 bis 280° übergehenden Parthien wurden dagegen getrennt aufgefangen.

Durch fractionirte Destillation des zwischen 220 bis 260° Destillirenden erhielt Verf. eine Säure von dem Siedepunkte 235 bis 238°. Die Säure wurde in das Baryumsalz verwandelt und dieses analysirt. Die Analyse ergab, dass es Baryumcaprylat war. Dasselbe verlangt 32,38% Baryum. Gefunden wurden 32,30%.

Ueber die Caprylsäuren ist sehr wenig bekannt. Eine als Octylsäure bezeichnete ist mit der gewöhnlichen Caprylsäure wahrscheinlich identisch. Verfasser bestimmte von dem Baryumsalze, welches kein Krystallwasser enthielt, die Löslichkeit. Im Mittel von zwei gut stimmenden Versuchen lösten 100 Theile Wasser 0,7615 Theile Salz bei + 18° C.

Nach von Fehlig lösen 100 Theile Wasser von + 10° 0,79 Theile Salz. Nach von Renesse lösen 100 Theile Wasser von + 20° 0,62 Salz. Die Säure war demnach gewöhnliche, d. h. wahrscheinlich normale Caprylsäure $C_8H_{16}O_2$.

Das bei 260 bis 280° übergegangene Destillat abermals destillirt, ergab rasches Steigen des Thermometers auf 267°, bei welcher Temperatur, dem Siedepunkte der Caprinsäure, das Meiste überging.

Das Destillat erstarrte in der Vorlage zum Krystallbrei. Die Säure wurde in das Baryumsalz verwandelt und ergab bei zwei Baryumbestimmungen dem Baryumcaprinat entsprechende Zahlen: berechnet 28,6%, gefunden 28,58% Ba.

Von Caprinsäuren kennt man mit Sicherheit nur eine. Die als Isocaprinsäure bezeichnete, welche Borodin durch Oxydation des Isocaprinalcohols und des Isocaprinaldehydes erhielt, und welche auch

bei der Oxydation des Condensationsproductes des Valerals entstehen soll, kann als völlig legitimirt kaum angesehen werden. Sie siedet nach Borodin's Angabe bei 241,5° und ihr Baryumsalz ist wachsartig und krystallisirt schwer. Der Siedepunkt der vom Verf. erhaltenen Caprinsäure bei 267°, sowie der Umstand, dass er das Baryumsalz in schönen fettglänzenden Nadeln erhielt, beweisen, dass die Caprinsäure des Butterfettes die gewöhnliche ist.

Trennung der leichtlöslichen Baryumsalze. Diese, welche buttersaures und capronsaures Baryum enthielten, konnte Verf. nach der Methode von Lerch durch fractionirte Krystallisation trennen, freilich erst nach wochenlangem Umkrystallisiren. Das zuerst Auskrystallisirende entfernte er, da es jedenfalls noch caprylsaures Baryumbeigemenge enthielt. Aus den folgenden Krystallisationen krystallisirte zuerst capronsaures Baryum, hierauf buttersaures Baryum heraus. Capronsaures Baryum erhielt er in weissen, aus radial gestellten Nadeln bestehenden kugeligen Drusen. Die Baryumbestimmung ergab: 37,29 % Ba, berechnet 37,33 %.

Krystallwasser enthielt das Ba-Salz nicht; 100 Theile Wasser lösten davon bei + 24° C. 10,2 Salz. Lieben und Rossi gaben an, dass 100 Theile Wasser von + 18,5° C. 8,5 Theile Salz der normalen Säure lösen, während Chevreul für sein aus Butter gewonnenes Ba-Salz der Capronsäure fand, dass 100 Theile Wasser von + 20° C. 8 Theile Salz auflösen. Der Verf. constatirte ferner, dass die durch Schwefelsäure aus dem Ba-Salz frei gemachte Säure bei 200—204 destillirte. Nach diesen Befunden ist es zweifellos, dass die gefundene Capronsäure die normale war.

Das buttersaure Baryum, welches aus der Mutterlauge des capronsauren krystallisirte, erschien in fettglänzenden Säulen ohne Wasser. Bezüglich dieser Säure war schon von Grünzweig [l. c.] nachgewiesen, dass es die normale Säure ist, und Verf. konnte dies durchaus bestätigen.

Nicht gelang es dem Verf., im Butterfett nachzuweisen: Propionsäure, Valeriansäure, Oenanthylsäure und Pelargonsäure; dagegen wies er qualitativ geringe Mengen von Essigsäure und Ameisensäure nach. Bezüglich der eigentlichen Fettsäuren stimmen des Verf. Angaben demnach vollkommen mit denen von Heintz überein.

15. Otto Hehner (Insel Wight): Analyse von Butterfett, mit besonderer Rücksicht auf Entdeckung und Bestimmung von fremden Fetten [1]).

16. Max Kretzschmar: Zur Analyse des Butterfettes [2]).

[Obwohl diese Arbeiten nach ihrem Ziele wesentlich marktpolizeilicher Art sind, so wollen wir doch, da darin ein bisher nicht genug betonter Unterschied zwischen Butter und anderen Fetten klar gelegt und der leichten Beobachtung zugänglich gemacht wird, nicht zögern, den hauptsächlichen Inhalt daraus mitzutheilen.]

Hehner hat sich überzeugt, dass eine ältere Angabe, nach welcher Butter nur 2 % Butyrin + Caprin + Caproïn enthalte, nicht richtig sei, dass dieser Betrag vielmehr grösser sei. Da nun die übrigen Bestandtheile der Butter — die Glyceride der festen fetten Säuren — identisch sind mit den Glyceriden aller anderen Fette, so lag dem Verf. der Gedanke vor, dass die einzige chemische Methode, die zum Ziele führen könnte, reine Butter von mit anderen Fetten vermischter Butter zu unterscheiden, sich nur auf die directe oder indirecte Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren basiren könne, denn nur durch die Anwesenheit dieser Säuren unterscheidet sich Butterfett von den anderen so nahe verwandten Gemischen, die wir als Thierfette kennen.

Das nächstbedeutendste praktische Resultat war dies: die Menge der flüchtigen Fettsäuren im Butterfett ist sehr constant und nahezu unabhängig von der Varietät der Kühe, dem Futter, der Jahreszeit und der Bereitung der Butter. Ebenso zeigte sich, dass das Alter der Butter (frisch oder ranzig oder talgig) ohne Einfluss auf das Resultat ist.

Zu diesen Schlüssen führten zuerst annähernd Versuche, bei denen die flüchtigen Fettsäuren direct bestimmt werden sollten. 3—4 Grm. geschmolzener filtrirter Butter wurden verseift, die Seife mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, die flüchtigen Säuren aus der sauren Flüssigkeit abdestillirt und mit Natron titrirt. Auf diese Weise wurden 4,8—7,4 %

---

1) Fresenius, Zeitschr. für analyt. Ch. **16**, 145.

2) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **10**, 2091.

flüchtige Säuren als Buttersäure berechnet erhalten; doch waren die für dieselbe Probe Butter erhaltenen Zahlen zu schwankend, um auf das Abdestilliren eine genauere Methode zu gründen.

Hingegen führte eine indirecte Methode zur gesuchten Lösung; alle Thierfette (mit Ausnahme von Butter) bestehen nur aus Tristearin, Tripalmitin, Trioleïn, aus welchen wegen der Aehnlichkeit der darin enthaltenen Säuren auf 100 Theile Fett 95,73, 95,28 und 95,70 %, also sehr ähnliche Mengen an Säuren erhalten werden. Es muss daher die Fettsäuremenge, welche irgend ein Thierfett bei der Verseifung liefert, innerhalb dieser Zahlen liegen, und ebenso muss die auf gleiche Art erhaltene (unlösliche) Fettsäuremenge der Butter unterhalb dieser Zahlen liegen, da die Butter auch eine beträchtliche Menge flüchtiger Fettsäuren enthält, welche alle in Wasser löslich sind.

Mit 12 Butterproben ausgeführte Bestimmungen ergaben an unlöslichen (durch Wägung bestimmten) Fettsäuren 85,4 bis 86,2 %, im Mittel also 85,85 %.

Dadurch war der Weg vorgezeichnet, auf welchem Beimischungen von fremden Fetten mit Butter entdeckt und quantitativ bestimmt werden konnten, und statt der flüchtigen Fettsäuren kam daher Verf. dazu, die unlöslichen Säuren zum Ausgangspunkte zu nehmen. Da ausnahmsweise die Butter auch bis zu 88 % unlösliche Fettsäure enthalten kann, so nimmt Verf. dies als Grenze, und ist nach ihm Verfälschung als erwiesen zu betrachten, wenn die unlöslichen Fettsäuren der Butter über diese Zahl steigen.

Die Bestimmung selbst wird in folgender Weise ausgeführt: 3—4 Grm. des reinen, geschmolzenen, filtrirten und getrockneten Butterfettes werden in einer Porzellanschale mit 50 CC. Alcohol und 1—2 Grm. Aetzkali im Wasserbade erwärmt. Das Fett löst sich und die Verseifung tritt rasch ein. Die Vollendung der Verseifung erkennt man daran, dass tropfenweise zugesetztes Wasser keine Trübung mehr bewirkt. Die klare gelbe Seifenlösung wird dann zur Syrupconsistenz eingedampft, der Rückstand in 100—150 CC. Wasser gelöst und mit HCl oder H_2SO_4 bis zur stark sauren Reaction versetzt. Die unlöslichen Säuren scheiden sich käsartig ab und sammeln sich bei fortgesetztem Erwärmen im Wasserbade als oben schwimmende Oelschichte. Sobald die saure wässerige Flüssigkeit klar geworden, giesst man auf ein gewogenes Filter von dichtestem Filtrirpapier und wäscht die fetten Säuren gründlich mit kochendem

Wasser, bis dieses neutral abläuft, worauf bis zu constantem Gewicht bei 100° getrocknet wird.

Nach dieser Methode erhält man von allen Thierfetten mit Ausnahme des Butterfettes Zahlen, die der theoretischen Menge von 95,5 % ganz nahe kommen, während Butterfett, wie erwähnt, meist zwischen 86,5—87,5 %, in seltenen Fällen aber auch bis zu 88 % unlösliche Fettsäuren liefert.

---

ad 16. Kretzschmar hat an der Versuchsstation Bonn das vorbeschriebene Verfahren geprüft, und hat bei genauem Nacharbeiten zunächst für einige Proben garantirt reiner Butter höhere Zahlen an wasserunlöslichen Fettsäuren erhalten:

	1.	2.	3.	4.
Wasserunlösliche Fettsäuren	89,34	89,45	89,57	89,20 %
Zeit	Juni	Juli	Aug.	Novbr.

Diese Zahlen übersteigen die von Hehner angegebene Grenze, und müssten sonach diese Buttersorten als im hohen Grade verfälscht betrachtet werden; Hehner's Grenze mit 88 % ist also zu niedrig gegriffen.

Bei der Untersuchung von ausdrücklich als „Kunstbutter“ declarirtem Fabrikat, das dieser Butter sehr ähnlich war, wurden aber 95,5 und 95,1 % und bei der Untersuchung von reinem Schweinefett nach Hehner's Methode 95,8 und 95,5 % wasserunlösliche Fettsäuren gefunden. Ricinusöl gab 95,9 %. Menschenfett aus einer weiblichen Leiche gab 95,4 und 95,2 %. Es ist also richtig, dass Butter weniger unlösliche Fettsäuren enthält als andere Fette, und dass eine Unterscheidung darauf ausführbar ist, nur kann man die Butter erst dann als verfälscht betrachten, wenn ihr Gehalt an unlöslichen Fettsäuren über 90 % beträgt.

17. C. Méhu: Dosage du beurre[1]).

Méhu hat die Marchand'sche Bestimmungsmethode der Butter in der Milch (Journ. de pharm. et de chim. 3 Sér. 1854, **26**, 344) modificirt. Zu der in dem Méhu'schen graduirten Rohr

[1]) Journ. d. pharm. et d. chim. **26**, 59.

abgemessenen, nicht mit Natron versetzten Milch wird ein bestimmtes Volumen Aether gesetzt und damit geschüttelt; dazu kommt noch eine abgemessene Portion 90 %igen, in der Kälte mit Borsäure gesättigten Alcohols. Nach kräftigem Schütteln der Mischung bildet sich in dem bei 36° C. gehaltenen Rohr eine Fettschicht, nach deren Höhe der Buttergehalt der Milch beurtheilt wird.

Herter.

18. B. Barral: Méthode pour reconnaître l'iode dans l'huile de foie de morue et expériences sur l'absorption de l'iodure de potassium par les matières grasses animales [1]).

Um Jod in Fetten nachzuweisen, verbrennt Barral dieselben und findet das Jod in den Destillationsproducten. Alle von ihm untersuchten Pflanzenfette waren jodfrei, während sich der Jodgehalt des Leberthrans bestätigte. Nach Einführung von Jodkalium bei einer säugenden Ziege zeigte sich die aus der Milch derselben gewonnene Butter, sowie das Nierenfett des von derselben genährten Jungen, jodhaltig.

Herter.

19. Hugo Schulz: Zur Kenntniss der Oxydation der Fette [2]).

Es war die Aufgabe gestellt worden, die Temperatur zu bestimmen, bei der die gewöhnlichen Fette anfangen zu verbrennen, resp. von Luft oder Sauerstoff unter CO_2-Bildung angegriffen werden.

Ein U-förmiges Rohr diente zur Aufnahme des Fettes; es wurde zuerst mit auf 110° erhitzt gewesener (behufs Zerstörung anhängender Keime oder Fermente) reiner Baumwolle gefüllt. Beide Rohrschenkel standen mit je einer Aetzbarytvorlage in Verbindung. Die eine der letzteren communicirte mit einem Aspirator, die andere mit einem Liebig'schen Kaliapparat und dieser wieder mit einer langen, mit ausgekochter und getrockneter Baumwolle gefüllten Glasröhre, welche den Zweck hatte, die durchgesaugte Luft zu filtriren, während die Kalilauge die CO_2 der Luft

1) Comptes rendus 84, 308.
2) Pflüger's Archiv 15, 398—404. Physiol. Lab. in Bonn.

absorbiren sollte und ihrerseits durch die eine Aetzbarytvorlage controlirt wurde.

Der Gang des Versuches war nun der, dass in die U-förmige mit der desinficirten Baumwolle gefüllte Röhre ein Quantum frisches ausgeschmolzenes und durch Leinen colirtes Rindsfett eingegossen wurde, wobei es sich in die Wolle einsog und nun eine grosse Oberfläche darbot. Dann wurde das U-Rohr luftdicht verschlossen und in ein Glycerinbad gesenkt. Es galt jetzt zuerst das eingefüllte Fett von etwaigen organischen Fermenten zu befreien, wesshalb die Temperatur langsam auf 111° C. gebracht wurde, unter fortwährendem Durchstreichen von Luft.

Nachdem die Temperatur des Bades auf die des Zimmers wieder gesunken war, wurde die bisher ausgeschaltet gewesene beim Aspirator befindliche Barytvorlage eingeschaltet und das Bad mehrere Stunden lang auf 40° C. erwärmt. Das Resultat war bei dieser Temperatur in Bezug auf CO_2-Bildung ein negatives. Dann liess man die Temperatur langsam steigen und erhielt in der Barytvorlage bei + 116° die erste Andeutung einer Trübung, die, sich langsam vermehrend, bei + 129,5° gleichmässig lichtweiss gefärbte Blasen zeigte, bis bei 137,5 dicke, intensiv weisse Blasen in der Flüssigkeit der Vorlage aufstiegen.

Ebenso wie Rinderfett gaben auch Olivenöl und Mandelöl blos auf 100° erwärmt noch keine CO_2.

Wurde statt Luft reiner Sauerstoff genommen zum Ueberleiten, so war das Resultat der Oxydationserscheinungen kein anderes.

In der Meinung, dass etwa O bei geringerem Drucke anders wirke, machte Verf. ein Gasgemisch von N und O, worin der O nur 4% betrug, also etwa den gleichen Partiardruck hatte, wie ihn Wolffberg [Thierchem.-Ber. 2, 84] für das arterielle Blut fand. Beim Ueberleiten dieses Gasgemisches zeigten sich die ersten Spuren von Baryumcarbonat, als die Temperatur des Bades auf 114° C. gelangt war.

Daraus geht hervor, dass bei gewöhnlicher Temperatur der O der Luft allein die Oxydation eines Fettes in's Werk zu setzen, sich unfähig erweist, auch bei feiner Vertheilung. Es bedarf dazu wahrscheinlich noch der Gegenwart von einem oder mehreren Fermenten.

Schliesslich erwähnt Verf. noch der Beobachtung, dass frisches Rindsfett, in einer Retorte im finsteren Raume auf etwa 152° C. erhitzt, ein deutliches bläuliches Leuchten zeigte. [Aehnliches thun auch Schreibpapier und viele andere Dinge. Red.]

20. Zawilski: Dauer und Umfang des Fettstromes durch den Brustgang nach Fettgenuss [1]).

Nach den bisherigen Kenntnissen steht es dahin, ob alles aus dem Darm verschwindende Nahrungsfett durch den Ductus thoracicus abfliesse; bei dem Umstande, dass der Fleischfresserchylus nur 3 % Fett enthalten soll, ein Hund in 24 Stunden aber mehr als 350 Grm. Fett aus dem Darm in die Säftemasse überzuführen vermag, kommt man in Widerspruch mit der beobachteten Stromstärke aus dem Milchbrustgange, die diesen Transport nicht zu bewerkstelligen vermöchte.

Verf. hat daher auf C. Ludwig's Veranlassung diese wichtige Frage aufgenommen und Hunde mit fettreicher Nahrung gefüttert, dann den Chylus so lange aufgefangen, als er sich fetthaltig zeigte und den Fettgehalt in Chylus, Blut und Mageninhalt untersucht. Da aber eine so lange Beobachtung nicht an einem Thiere angestellt werden konnte, darum musste die Beobachtung des Fetttransportes auf eine Reihe von Thieren vertheilt werden, von denen jedes an einem anderen Bruchtheile des Tages zur Untersuchung kam. Um diese einzelnen Versuche als sich einander folgende Beobachtungsabschnitte eines einzigen Versuches betrachten zu können, wurden Hunde von gleicher Grösse und Rasse ausgesucht und mit gleich fetthaltigem Futter gespeist. Der Chylus wurde sonach in einem immer späteren Zeitabschnitte von der Fütterung aufgefangen. War der Chylus eine Zeit lang geflossen, so wurde das Thier verblutet.

Fettbestimmung. Der freiwillig geronnene Chylus (25 CC.) wurde in einem Kolben erst für sich allein, dann mit 100 CC. Aether geschüttelt, letzterer abgegossen und wiederholt durch neuen ersetzt. Die von der wässerigen Flüssigkeit getrennten Aetherportionen enthalten noch Wasser und dieses vielleicht feste Stoffe gelöst. Desshalb wurden einige Chlorcalciumkrystalle in den Aether gebracht, dann der Aether abgegossen, filtrirt, abdestillirt und der Rückstand — das Fett — am Wasserbad getrocknet.

Das Fett des Blutes wurde auf gleiche Weise bestimmt; zur Entfernung der Gerinnsel bediente sich Verf. meist einer 1%igen Oxalsäure-

---

[1]) Arb. d. physiol. Anstalt zu Leipzig. XI. Jahrgang 1876.

lösung. Das verflüssigte Blut wurde dann mit Aether ausgeschüttelt und wie der Chylus behandelt. Endlich wurden auch Magen und Darmcanal sorgfältig ausgestrichen und darin (siehe Original) der Fettgehalt bestimmt.

Versuche.

1) Hund, 72 St. nüchtern, 13 Kilo schwer, erhielt 250 CC. gekochtes Rinderblut, 148,5 Grm. Fett und 50 Grm. Weissbrod. Eine Stunde und 58 Minuten nach beendeter Fütterung begann das Aufsammeln des Chylus. Man erhielt:

Von 1 St. 58 Min.	bis	2 St.	58 Min.	Chylus	25 CC.	mit	2,035	Grm.	Fett.
	„	3 „	38 „	„	25 „	„	2,197	„	„
	„	4 „	18 „	„	25 „	„	2,875	„	„

Das nach dem Tode im Magen gefundene Fett betrug 108,5 Grm., jenes im Dünndarm 9,9 Grm.

4 [1]) Hund, 48 Stunden nüchtern, wog 13,3 Kilo, erhielt 250 Blut, 156,5 Grm. Fett und 51 Grm. Brod. 7 Stunden und 45 Minuten nach vollendeter Fütterung begann das Aufsammeln des Chylus. Man erhielt:

Von 7 St. 45 Min.	bis	8 St.	22 Min.	Chylus	25 CC.	mit	1,745 Grm. Fett,
	„	9 „	53 „	„	100 „	„	unbestimmt,
	„	10 „	38 „	„	50 „	„	4,558 Grm. Fett,
	„	11 „	56 „	„	75 „	„	unbestimmt,
	„	12 „	39 „	„	25 „	„	3,678 Grm. Fett.

5) Hund 11,33 Kilo schwer, 48 Stunden nüchtern, erhielt 250 CC. gekochtes Rinderblut, 150,5 Grm. Fett und 50,2 Brod. Das Sammeln des Chylus begann diesmal wieder später, 9 Stunden und 50 Minuten nach vollendeter Fütterung. Man erhielt:

Von 9 St. 50 Min.	bis	10 St.	15 Min.	Chylus	25 CC.	mit	2,572	Grm.	Fett.
	„	10 „	45 „	„	25 „	„	2,868	„	„
	„	11 „	22 „	„	25 „	„	2,755	„	„
	„	12 „	15 „	„	25 „	„	3,007	„	„

[1]) Versuch 2 und 3 gaben nur wenig Bestimmungen: von 4 Stunden 6 Min. bis 5 Stunden 20 Min. an Chylus 27 CC. mit 1,79 Grm. Fett. — Von 4 Stunden 45 Min. bis 5 Stunden 47 Min. Chylus 27 CC. mit 1,01 Grm. Fett.

6) Hund 14,1 Kilo schwer, 48 Stunden hungernd, erhielt 250 Blut, 150,8 Fett und 50 Brod. Auffangen des Chylus beginnt 18 Stunden nach beendeter Fütterung.

Von 18 St. 38 Min.	bis 19 St.	10 Min.	Chylus	25 CC.	mit	2,884	Grm.	Fett.
	„ 19 „	42 „	„	25 „	„	2,258	„	„
	„ 20 „	42 „	„	25 „	„	2,155	„	„
	„ 21 „	44 „	„	25 „	„	2,122	„	„

In 250 Grm. Blut waren 0,125 Grm. Fett enthalten; im Magen des todten Thieres 80 Grm. Brei mit 9,747 Grm. Fett, im gesammten Darm 6,238 Grm. Fett.

7) Hund mit 22,4 Kilo, 48 Stunden nüchtern, erhielt 250 CC. Blut, 150 Grm. Fett und 50 Brod. 26 Stunden nach der Fütterung wurden dem Thiere 60 CC. Blut entzogen, die 0,175 Grm. Fett enthielten. Die Aufsammlung des Chylus begann 26 Stunden 45 Minuten nach der Fütterung. Man erhielt:

Von 26 St. 45 Min.	bis 27 St.	30 Min.	Chylus	25 CC.	mit	0,116	Grm.	Fett.
	„ 28 „	20 „	„	25 „	„	0,112	„	„
	„ 29 „	10 „	„	25 „	„	0,073	„	„
	„ 30 „	10 „	„	25 „	„	0,064	„	„

Nach Beendigung des Aufsammelns wurde das Thier verbutet; 250 CC. des Blutes enthielten 1,219 Grm. Fett. Im Magen waren noch 0,043 Grm. Fett und im Darm 2,042 Fett.

Aus dem Vorstehenden fällt die Länge der Zeit auf, welche zur Vollendung der Fettaufnahme nothwendig ist. Doch stimmt dies hinreichend mit der Untersuchung des Magen- und Darminhaltes. Denn nicht blos bis zur 6., sondern bis zur 22. Stunde fand sich ein merklicher Antheil des verfütterten Fettes im Magen und Dünndarm, erst in der 30. Stunde war das Fett im Magen auf ein Minimum gesunken.

Verf. wendet sich dann zur Grösse des lymphatischen Fettstromes; soweit er durch die beschriebenen Versuche (an gebundenen Thieren) sich bestimmen lässt, ergeben sich folgende Zahlen:

Zeit nach der Fütterung in Stunden und Minuten.		Pro Min. durch den Duct. thorac. ergossenes Fett in Milligr.	Procent-Gehalt d. Lymphe an Fett.
I. Von 1 St. 58 Min.	bis 2 St. 58 Min.	33	8,1
	„ 3 „ 38 „	55	8,2
	„ 4 „ 18 „	72	11,5
II. „ 4 „ 6 „	„ 5 „ 20 „	24	6,6
III. „ 4 „ 45 „	„ 5 „ 47 „	16	3,7
IV. „ 7 „ 45 „	„ 8 „ 22 „	47	6,9
IV. „ 9 „ 43 „	„ 10 „ 38 „	101	9,1
„ 11 „ 56 „	„ 12 „ 39 „	85	14,6
V. „ 9 „ 50 „	„ 10 „ 15 „	101	10,1
	„ 10 „ 45 „	96	11,4
	„ 11 „ 22 „	75	11,0
	„ 12 „ 15 „	60	12,0
VI. „ 18 „ 38 „	„ 19 „ 10 „	90	11,5
	„ 19 „ 42 „	70	9,0
	„ 20 „ 42 „	36	8,6
	„ 21 „ 44 „	34	8,4
VII. „ 26 „ 45 „	„ 27 „ 30 „	3	0,46
	„ 28 „ 20 „	2	0,44
	„ 29 „ 10 „	1	0,29
	„ 30 „ 10 „	0,1	0,25

Darnach kann man sagen, schon in der 2. Stunde nach der Fütterung ist der Fettstrom im lebhaften Gange, zu seiner grössten Stärke gelangt er aber erst nach der 5. Stunde, hält sich darauf bis zur 20. und sinkt von da herunter, bis er in der 30. erlischt. Die letzte Columne, welche den procentigen Gehalt des Chylus an Fett ergibt, zeigt, dass der Fettgehalt meist grösser ist, als man ihn bisher angegeben hat.

Dadurch könnte man für die Anschauung günstig gestimmt werden, nach welcher die Gesammtheit des verfütterten Fettes durch den Chylus zum Blute gelange. Vom 6. Versuche ausgehend, findet man von den 150 Grm. verzehrten Fettes nach 22 Stunden noch 16 Grm. in Magen und Darm, daher sind 132 Grm. verschwunden. Um diese durch den

Milchbrustgang zu führen, hätten im Mittel stündlich 6 Grm. in der Minute 0,100 Grm. mit dem Chylus abgeführt werden müssen. In der That gab der Versuch zweimal eine solche Zahl, jedoch nicht als mittleren, sondern als Maximalwerth. Die mittlere Geschwindigkeit der Fettströmung fällt viel geringer aus. Lässt man den dritten Versuch ausser Betracht und rechnet aus den von der 2. bis 6. Stunde gefundenen Zahlen ein Mittel, ebenso aus den Zahlen von der 7. bis 20. Stunde, endlich aus den Angaben der 20. bis zur 22. Stunde, so erhält man:

Für die ersten 6 Stunden	13,70 Grm.,
„ „ folgenden 14 Stunden . . .	66,20 „
„ „ „ 2 Stunden . . .	4,20 „

also in Summa in 22 Stunden 84,10 Grm. statt der 132 Grm., die aus dem Darmcanal verschwunden waren. Es ist desshalb höchst unwahrscheinlich, dass die fehlenden 50 Grm. Fett ebenfalls ihren Weg durch den Ductus thorac. gefunden haben sollten. Man könnte zwar, um dem Ductus das Monopol der Fettleitung zu wahren, einwenden, dass die in der Schleimhaut und dem Chylusgefässsystem noch enthaltene Fettmenge nicht in Betracht gezogen sei. Aber dies kann das grosse Deficit nicht ausgleichen, es ist schon für sich unwahrscheinlich, dass in dem genannten Raume 48 Grm. Fett enthalten sein sollten, und überdies zeigt der Versuch 7 auf das schlagendste, dass mit dem Verschwinden des Fettes aus dem Darm auch der Fettgehalt des Chylus auf ein Minimum sinkt.

III. Kohlehydrate.

Uebersicht der Literatur.

*P. Schützenberger, Réactions qui se passent lorsque les matières hydrocarbonées sont soumises à l'action de l'hydrate de baryte. [Journ. de pharm. et de chim. **25**, 141.] Rohrzucker, Milchzucker, Glucose, Levulose, Stärke, Gummi, Cellulose mit Barythydrat auf 150 bis 180° C. erhitzt, geben Gährungsmilchsäure neben kleinen Mengen Ameisensäure, Propionsäure, Oxalsäure, Kohlensäure, Oxybuttersäure, Glycolsäure. Mannit liefert unter Wasserstoffentwickelung ebenfalls Milchsäure. Herter.

Zuckerarten.

*O. Maschke, zur Böttger'schen Zuckerprobe. [Zeitschrift für analyt. Chemie, 16. Jahrgang, S. 425.] Maschke modificirt nach Brücke's Vorgang die Probe in der Weise, dass er zur Fällung vorhandener Proteïnstoffe nach den Angaben von Sonnenschein eine mit Essigsäure stark angesäuerte Lösung von wolframsaurem Natrium benutzt und theilt ganz speciell mit, wie ein Harn auf Zucker mit Wismuth zu prüfen ist. Külz.

20a. C. Kosmann, Zuckerferment und Umwandlung von Glycerin in Zucker.

20b. Leo Liebermann, Bemerkungen dazu.

*B. Tollens, über die specifische Drehung des Rohrzuckers. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1403.]

*M. Schmitz, über das specifische Drehungsvermögen des Rohrzuckers. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1414.]

*C. Neubauer, quantitative Bestimmung der Dextrose neben Levulose auf indirectem Wege. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 827.]

*M. Höhnig u. M. Rosenfeld, zur Kenntniss des Traubenzuckers. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 871.]

*A. P. N. Franchimont, Glucose- und Levulose-Derivate. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 994.]

21. A. Soldaini, neues Kupferreagens auf Traubenzucker.

*U. Gayon, Sur la transformation du sucre cristallisable en glucose inactif dans les sucres bruts de canne. [Compt. rend. **84**, 606.]

Gayon untersuchte die Veränderungen, welche die Rohzucker aus Zuckerrohr bei der Aufbewahrung erleiden. Er constatirte eine Verminderung der Saccharose und eine entsprechende Vermehrung der reducirenden, optisch inactiven Glucose; diese Umsetzung war desto beträchtlicher, je grösser der Feuchtigkeitsgehalt der analysirten Zucker war. Herter.

*J. W. Gunning, Note sur le pouvoir rotatoire de la glucose contenue dans les sucres bruts. [Verslagen en medeedelingen d. K. Acad. v. Wetensch. Amsterdam.]

Trotz der Mittheilungen von Müntz (Comptes rendus 82, 210) von Girard und Laborde (l. c. pag. 214) und Anderer, welche optisch inactive Glucose in Rohzuckern fanden, bleibt Gunning bei seiner Ansicht (vergl. La saccharimétrie etc. Amsterdam. Van der Post 1875), dass in dem Colonialzucker neben Rohrzucker nur Invertzucker vorkommt. Herter.

*H. Morin, sur le sucre réducteur des produits commerciaux dans ses rapports avec la saccharimétrie. Comptes rendus 85, 802.

*Aimé Girard, sur le dosage du sucre réducteur contenue dans les produits commerciaux. Comptes rendus 85, 800.

*G. Bouchardat, sur le pouvoir rotatoire de la mannite et de ses derivés. Comptes rendus 84, 34.

*A. Müntz et E. Aubin, sur les propriétés optiques de la mannite. Comptes rendus 84, 126.

22. A. Bechamp, über Inulin und Levulin.
23. A. Villiers, über die Melezitose.
24. Berthelot, Bemerkung dazu.
25. Tauret und Villiers, über den Zucker der Nussblätter.

Zucker im Harn; siehe Cap. VII und bezüglich Diabetes Cap. XIV.

Stärke.

26. Rob. Sachsse, über die Stärkeformel und die aus Stärke gewinnbare Zuckermenge.
27. Bondonneau, Jodstärke und Molekül der Stärke.

Glycogen und Glycogenie.

28. O. Nasse, zur Physiologie der Kohlehydrate; Ptyalose.
29. M. Abeles, zur Kenntniss des Glycogens; Darstellung; Verbindung mit Baryt; Curarewirkung.
30. Caec. Schulz, zur Geschichte des Glycogens.
31. J. Forster, Abstammung des Glycogens im Körper.
32. R. Böhm und F. A. Hoffmann, Injection von Glycogen in die Blutbahn.
33. Benj. Finn, über Glycogen und Zuckerbildung.

34. Cl. Bernard, Kritik der Glycogenfunction in der Leber.
35. Cl. Bernard, Kritik der Zuckerbildung in der Leber.
G. Salomon, über Glycogen in Eiter und Blut, Cap. V.

---

v. Mering, über die Abzugswege des Zuckers aus der Darmhöhle, Cap. V.
F. W. Pavy, neue quantitative Zuckerbestimmung im Blut, Cap. V.

20a. C. Kosmann: Recherches chimiques sur les ferments contenus dans les végétaux, et sur les effets produits par l'oxydation du fer sur les matières organiques [1]).

Derselbe: Etudes sur la glucose, la cellulose et la gomme. Transformation de la glycérine en glucose [2]).

Kosmann macht darauf aufmerksam, dass ein diastatisches, ein Rohrzucker invertirendes und ein Glycoside spaltendes Ferment, welche er für identisch zu halten scheint [3]), im ganzen Pflanzenreich weit verbreitet sind. Zur Darstellung des Ferments werden die zerschnittenen Pflanzentheile 12 Stunden in kaltem Wasser macerirt, der wässerige Auszug bei 30° auf $^1/_4$ eingedampft, das Ferment zweimal aus wässeriger Lösung mit dem 3fachen Volum Alcohol (90 %) gefällt, mit Alcohol ausgewaschen und bei 20° auf einer Glasplatte getrocknet. Zu verschiedenen Zeiten enthalten die Pflanzen verschiedene Mengen Ferment. So lieferten getrocknete Digitalisblätter vor der Blüthe 32 pro Mille, am Ende der Blüthezeit nur 3 pro Mille trockenes Ferment.

Nach Kosmann finden diese hydrolytischen Spaltungsprocesse auch statt, wenn man die Substanzen in wässeriger Lösung bei Zutritt von Luft und Licht längere Zeit mit metallischem Eisen in Berührung lässt. Auch Fett, bei 60—70° 14 Tage lang unter diesen Verhältnissen digerirt, wurde gespalten, und es fand sich in der Lösung ein reducirender Körper, nach Kosmann Glucose, die aus dem abgespaltenen Glycerin entstanden wäre.

20b. Nach L. Liebermann (Ber. d. chem. Ges. **10**, pag. 2095) liegt hier eine Täuschung vor. Die Glucose wird von Kosmann nur durch Gährung und Reduction erschlossen; nach Liebermann kommt aber die Reduction dem

---

[1]) Bullet. de la soc. chim. de Paris **27**, 251.
[2]) l. c. **28**, 246.
[3]) Vergl. dagegen Paschutin, Thierchem.-Ber. **1**, 304; **2**, 360.

gebildeten Eisenoxydul, die Gährung dem unveränderten Glycerin zu. Auch im Harn können nach Liebermann therapeutisch eingeführte Eisensalze Täuschungen veranlassen.

Herter.

21. A. Soldaini: Ein neues Reagens zur Aufsuchung und Bestimmung des Traubenzuckers.

(Un nuovo reattivo per la ricerca e valutazione del Glucosio [1]).

In der Einleitung hebt Verf. einige Uebelstände der bisher üblichen Methoden von Fehling und Barreswill hervor, um selber folgende neue Lösung zur Bestimmung des Traubenzuckers vorzuschlagen: 416 Grm. reines Kalibicarbonat und 15 Grm. basisch kohlensaures Kupferoxyd werden in 1400 CC. destillirten Wassers 6 Stunden lang unter Umrühren erwärmt. Das verdampfende Wasser wird beständig erneuert. Es entwickelt sich dabei Kohlensäure und die Flüssigkeit färbt sich grünlich. Die Operation ist beendigt, wenn die Gasentwickelung aufhört. Die Flüssigkeit wird nach dem Abkühlen filtrirt und auf 800 CC. eingedampft.

Die so erhaltene Flüssigkeit verändert sich weder am Licht, noch an der Luft, noch auch bei fortgesetztem Kochen. Sie wird vom Traubenzucker besser in der Wärme als in der Kälte reducirt; es empfiehlt sich daher bei Untersuchung diabetischen Urins eine gelinde Erwärmung. Die Harnsäure des diabetischen sowohl wie des normalen Urins fällt aus ihr harnsaure Kupfersalze aus.

Die Flüssigkeit eignet sich auch sehr gut zu quantitativen Traubenzuckerbestimmungen, wie die Fehling'sche Lösung. Ueber diesen Punkt sind die Angaben des Verf.'s jedoch nur sehr wenig vollständig.

Capranica.

22. A. Béchamp: Sur l'inuline et la lévuline [2]).

Das Inulin, dessen specifische Drehung Béchamp auf $(\alpha) = -42^{0}$ bestimmte, wird durch Diastase und Hefe nicht verändert. Schwefelsäure

---

[1]) Gazzetta Chimica Italiana Vol. VI, Fasc. VI, pag. 322.

[2]) Journ. d. pharm. et d. chim. 26, 506. Assoc. franç. par l'av. des sciences. Congrès du Havre.

führt es in der Kälte in „lösliches Inulin“ über. Bei längerem Kochen mit Wasser zerfällt es nach Béchamp in zwei Substanzen, von denen die eine, das „Laevulin“, alkalische Kupferlösung reducirt und die Polarisationsebene nach links ablenkt ($[\alpha]_j = -52,3^0$). Beim Erhitzen des trockenen Inulins schmilzt es unter Wasserabgabe bei 254° und liefert nach Béchamp zwei verschiedene Körper, einen in Alcohol unlöslichen, laevogyren und einen in Alcohol löslichen, dextrogyren, das „Inulosan“.

Herter.

23. A. Villiers: Recherches sur le mélézitose [1].

24. Berthelot: Remarques sur la communication précédente de M. Villiers et la constitution des sucres isomères du sucre de canne [2].

Villiers fand in der Manna einer Leguminose (Alhagi Maurorum) neben Rohrzucker einen Körper, welcher die Zusammensetzung ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$) und die Eigenschaften der Melezitose zeigt. Er krystallisirt in klinorhombischen Prismen und verliert sein Krystallwasser allmählig bei gewöhnlicher Temperatur, schnell beim Erhitzen auf 100°. Der Körper (wasserfrei) besitzt eine specifische Drehung von $+ 94^0 48'$ für die Teinte de passage (Melezitose nach Berthelot $+ 94^0 1'$) und von $88^0 51'$ für Natriumlicht. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure geht er allmählig in Glucose über, ist also als ein Aether der Glucose aufzufassen. Oxydation mit Salpetersäure liefert Oxalsäure, keine Schleimsäure. Schmelzpunkt etwas über 140° C.

Berthelot macht darauf aufmerksam, dass drei isomere ätherartige Verbindungen je zweier Moleküle Glucose denkbar sind, verschieden nach der Art, in welcher der Zusammentritt unter Wasserabspaltung vermittelst der Alcohol- und der Aldehyd-Gruppen der Glucose-Moleküle stattfindet.

Herter.

---

[1]) Comptes rendus **84**, 35. Bull. de la Soc. chim. de Paris **27**, 98.
[2]) l. c. **84**, 38 resp. **27**, 101.

25. Tauret et Villiers: Sur une matière sucrée retirée des feuilles de noyer [1]).

Tauret und Villiers erhielten aus 1 Kilo (im September gepflückter) trockener Nussblätter 3 Grm. einer Zuckerart von der Formel des Inosits $C_6H_{12}O_6 + 2\,H_2O$. Während der Inosit nach Cloetta dem orthorhombischen System angehört, krystallisirt dieser neue Körper, der „Nucit", in klinorhombischen Prismen, deren Maasse Verff. mittheilen. Er ist löslich in Wasser (bei 10° 1 Theil in 10 Theilen), besonders in der Wärme, unlöslich in absolutem Alcohol, Aether, Chloroform. Er scheint optisch unwirksam, reducirt die Fehling'sche Lösung nicht und ist nicht gährungsfähig. Er verliert sein Krystallwasser leicht bei 100°, bei 195° bräunt er sich und schmilzt bei 208° ohne Zersetzung. Bei Behandlung mit Salpetersäure bildet sich keine Oxalsäure.

Herter.

26. Robert Sachsse: Ueber die Stärkeformel und über Stärkebestimmungen [2]).

[Obwohl nicht strenge thierchemisch, ist doch die folgende Untersuchung auch für das erst neuerdings näher angebahnte Studium der Stärkeveränderungen durch Fermente von Wichtigkeit.]

Die Formel $C_6H_{10}O_5$, die man meist der Stärke gibt, stimmt mit den besten Analysen nur unvollkommen. Desshalb hat schon Nägeli (Beitr. z. näh. Kenntn. d. Stärkegruppe 33) die Formel $C_{36}H_{62}O_{31}$ vorgeschlagen, welche gleich ist $6\,(C_6H_{10}O_5) + H_2O$.

Diese geringe Formeländerung hat auch ein analytisches Interesse, da sie Einfluss nimmt auf die Berechnung der Stärkemengen bei den bezüglichen Bestimmungen mittelst Umwandlung in Zucker. Ist nun die Stärke $C_6H_{10}O_5$ (Mol. 162), so rechnen sich 180 Dextrose auf 162 Stärke oder 100 auf 90; ist dagegen die Stärke $C_{36}H_{62}O_{31}$, so rechnen sich 1080 Dextrose auf 990 Stärke oder 108 auf 99.

Trotz des kleinen Unterschiedes hat Verf. durch genaue Bestimmung der erzeugbaren Dextrose eine Entscheidung versucht in folgender Weise:

---

1) Comptes rendus **84**, 393.

2) Sitzungsber. d. Naturf.-Gesellsch. Leipzig **1877** und Chem. Centralblatt 1877, No. 46.

2,5 bis 3 Grm. getrockneter Stärke werden in einem Kolben mit 200 CC. Wasser und 20 CC. HCl 3 Stunden am Rückflusskühler im lebhaft köchenden Wasserbade erhitzt. Darnach ist die Umwandlung vollkommen, d. h. es kann nicht mehr Dextrose erzeugt werden. Man filtrirt die wenigen Milligramme festen Rückstandes von der farblosen Flüssigkeit ab, wiegt dieselben, neutralisirt das Filtrat mit Kali, bringt auf 500 CC. und titrirt entweder nach dem Fehling'schen Verfahren (Gewicht analytisch) oder nach der Quecksilbermethode.

Die angewandte Kartoffelstärke enthielt 0,21 % Asche in der bei 100—110° getrockneten Substanz.

Die im Original mitgetheilten Belege zeigen, dass das Verhältniss der aus der Stärke entstehenden Dextrose zu jener unter allen Umständen 108 : 99 ist, d. h. man erhält richtige Resultate, wenn man die Dextrose auf die Stärkeformel $C_{36}H_{62}O_{31}$ umrechnet, während anderseits bei Benutzung der Formel $C_6H_{10}O_5$ immer eine unerklärliche Differenz bleibt, die 1—2 % beträgt.

Z. B.: Angewandt 2,6985 Stärke. Rückstand 0,0085 = 0,3 %. 40 CC. Quecksilberlösung = 22,9 CC. Zuckerlösung. Hieraus:

99,4 $C_{36}H_{62}O_{31}$	97,5 $C_6H_{10}O_5$
0,3 Rückstand	0,3
0,2 Asche	0,2
99,9	98,0.

27. Bondonneau: Ueber Jodstärke[1]).

Die Jodstärke ist nach der Formel $(C_6H_{10}O_5)_5J$ zusammengesetzt. Um sie rein zu erhalten, behandelte Bondonneau eine Stärkelösung, welche durch Einwirkung von Natronlauge auf in dem 15—20fachen Wasser vertheilte Stärke erzeugt und darnach schwach sauer gemacht worden ist, mit einer Jodlösung in geringem Ueberschuss. Die abgeschiedene Jodstärke wird filtrirt und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Bei 100° verliert sie 16—18 % an Gewicht (Wasser und HJ), zersetzt sich also schon. Die Zusammensetzung der Jodstärke lässt sich nur durch Analyse der feuchten Producte bestimmen, wie sie auch beim

[1]) Compt. rend. 85, 671.

Austrocknen über Schwefelsäure Jod in Form von HJ verliert. Verschiedene Analysen haben übereinstimmend zu obiger Formel geführt.

[Diese Untersuchung ist desshalb wichtig, weil sie wie die vorhergehende Arbeit von Sachsse, aber auf einem anderen Wege zeigt, dass das Molekül der Stärke nicht durch $C_6H_{10}O_5$ auszudrücken, sondern dass es viel grösser ist. Darin sind beiderlei Resultate übereinstimmend, während die richtige Grösse selbst noch nicht völlig sicher ist. Von der Erkenntniss der Stärkeformel wird aber auch die der Zuckerbildungsprocesse abhängen. Red.]

28. O. Nasse: Bemerkungen zur Physiologie der Kohlehydrate[1].

Nasse constatirt die Richtigkeit der übrigens längst vor ihm gemachten Beobachtung Seegen's, dass Glycogenlösungen nach dem Digeriren mit Speichel oder Pancreasextract nur einen Bruchtheil des Traubenzuckers enthalten, der entstehen sollte, wenn alles Glycogen in Traubenzucker umgewandelt wäre. Verf. digerirte Stärkekleister (Arrowroot) mit filtrirtem Mundspeichel bei 40° C., indem er die Menge des Arrowroots, des Fermentes und die Zeit der Digestion mannigfach variirte. In den meisten Versuchen betrug das Reductionsvermögen 45% des geforderten, in einigen 48%. Bringt man weniger als 15—20 CC. Speichel zu ca. 0,3 Grm. Stärke aufgequellt in 20 CC. Wasser, so bleibt auch bei 6—7 stündiger Digestion das Reductionsvermögen noch unter 45%, steigt dann bei nochmaliger Digestion mit frischem Speichel.

Zusätze von die Speichelwirkung beschleunigenden Stoffen, von NaCl und Curare, vermehrten nicht die Menge der reducirenden Substanz. Glycerinextracte aus möglichst frischen menschlichen Bauchspeicheldrüsen wirkten wie Mundspeichel. Nasse nennt die durch Einwirkung von Speichel auf Amylon entstehende reducirende Substanz, welche kein Traubenzucker ist, Amylum-Ptyalose. Ihr Reductionsvermögen wird durch Kochen mit Schwefelsäure verdoppelt. Neben der Ptyalose entsteht noch Achroodextrin (Dextrinogen).

Bei der Einwirkung von Speichel auf Glycogen erhielt er in der 1. Versuchsreihe (Leberglycogen von verschiedenen Thieren) 37 %, in der 2. Versuchsreihe (Muskelglycogen vom Hunde) 38 % des geforderten.

[1]) Pflüger's Arch. **14**, 473.

Unter den neu entstandenen Producten wird wieder Traubenzucker nicht gefunden, sondern Achroodextrin und Glycogen-Ptyalose, die der Amylum-Ptyalose darin gleich ist, dass ihr Reductionsvermögen durch Erhitzen mit 1⁰/₀iger Schwefelsäure verdoppelt wird. Bemerkenswerth ist die Uebereinstimmung zwischen Leber- und Muskelglycogen. In der Leber ist die Umwandlung des Glycogens von der eben besprochenen verschieden. Die todtenstarre Leber enthält Traubenzucker oder wenigstens eine Zuckerart, deren Reductionsvermögen durch Erhitzen mit Schwefelsäure nicht weiter erhöht wird.

Die früher (Pflüger's Archiv **2**, 97) von Nasse für Frosch- und Kaninchenmuskel angegebenen Mengen von Glycogen als Traubenzucker bestimmt und berechnet, sind nach diesen neuen Versuchen viel zu niedrig; durch Multiplication mit dem Factor 2,34 wird man aber aus ihnen sehr annähernd die richtigen Glycogenmengen berechnen können. Verf. macht auf die grossen Schwankungen in dem Glycogengehalt der Muskeln aufmerksam, die bei Kaninchen unter gleichen Lebensbedingungen von 0,35—0,9 % gehen, und zwar wenn von den zum Hinausschieben der Todtenstarre auf ca. 25⁰ C. abgekühlten Thieren ein möglichst gleichmässiges Gemisch von Fleisch aus den verschiedensten Körpertheilen zur Verwendung kam. Aus einer mitgetheilten Tabelle geht hervor, dass die verschiedenen Muskeln einen sehr verschiedenen Gehalt an Glycogen haben und dass bei demselben Thier in allen Muskeln stets ein gleicher Bruchtheil der Kohlehydrate bei der Starre verschwindet. Diese Thatsache lässt vermuthen, dass, wenigstens im erwachsenen Organismus, das Glycogen ein wesentlicher Bestandtheil der contractilen Substanz als solcher, nicht in ihr blos aufgespeichert ist, wie in der Leber. Külz.

29. M. Abeles: Beiträge zur Kenntniss des Glycogens[1]).

I. Darstellung von Glycogen mittelst Chlorzink.

Der Muskel wird mit Wasser und Kalilauge vollständig zerkocht, die Flüssigkeit soweit mit HCl versetzt, dass sie eben noch deutlich alkalisch reagirt und hierauf unter Zusatz einer Chlorzinklösung 20—40 Minuten

[1]) Med. Jahrbücher 1877, pag. 551—558.

gekocht, wodurch die Eiweisskörper sich in dichten Massen ausscheiden und die Flüssigkeit leicht filtrirbar wird. Ein zu grosser Ueberschuss von Chlorzink ist zu meiden. Das Filtrat ist, wenn nöthig, zu concentriren und durch Alcohol, den man mit HCl schwach angesäuert hat, zu fällen. Das abfiltrirte Glycogen wird zunächst mit durch HCl angesäuerten Alcohol (60 %) bis zum Verschwinden der Zinkreaction im Filtrate gewaschen, der saure Weingeist durch reinen Alcohol verdrängt und schliesslich das Präparat möglichst trocken gemacht. Dem Glycogen haften noch Kaliverbindungen an, deren Menge durch vorsichtiges Veraschen zu ermitteln und in Rechnung zu bringen ist.

Abeles bediente sich dieses Verfahrens, um auch aus anderen Organen, insbesondere der Leber, Glycogen darzustellen und überzeugte sich durch besondere Versuche, dass beim Kochen des Glycogens mit wässeriger Chlorzinklösung keine Zuckerbildung stattfindet.

II. Verhalten des Muskelglycogens unter Einwirkung von Curare.

Abeles überzeugte sich zunächst durch einen genau beschriebenen Vorversuch, dass bei einem fastenden Hund Curare den Zuckergehalt des Blutes vermehrt. Vor der Injection enthielt das Blut 0,046 %, nach der Injection 0,13 % Zucker.

Das weitere Versuchsverfahren war Folgendes: Das Thier wurde mit Opium narcotisirt, darauf die Schenkelmuskulatur einer Seite möglichst rasch herausgeschnitten, nach Schluss der Wunde Curare injicirt und später die Muskulatur des andern Schenkels herausgenommen. Die Gewichtsangaben beziehen sich auf die gekochten Muskelmassen, die anscheinend gleichen Wassergehalt besassen. Das mittelst der Chlorzinkmethode abgeschiedene Glycogen wurde nicht als solches gewogen, sondern durch zwei- bis dreistündiges Kochen mit einer ganz verdünnten Mineralsäure in Zucker übergeführt.

Versuch.	Muskulatur vor der Curarewirkung.		Dauer der Curarewirkung.	Muskulatur nach der Curarewirkung.	
	Gewicht.	Zuckergehalt.		Gewicht.	Zuckergehalt.
I.	65,5 Grm.	1,49 Grm. od. 2,27 %	25 Min.	65 Grm.	1,67 Grm. od. 2,46 %
II.	61,5 „	0,85 „ „ 1,37 „	35 „	89,3 „	1,42 „ „ 1,59 „
III.	127 „	0,96 „ „ 0,75 „	$1^3/_4$ St.	133 „	1,1 „ „ 0,82 „

Abeles folgert hieraus, dass der Gehalt des Muskels an Glycogen unter der Einwirkung von Curare nicht abnimmt.

III. Verbindung des Glycogens mit Baryt.

Setzt man zu einer Glycogenlösung eine gesättigte Lösung von Aetzbaryt, so entsteht sofort ein weisser, voluminöser Niederschlag, der sich nach längerem Stehen ziemlich gut absetzt, in Wasser löslich, in Barytwasser unlöslich ist, durch Kohlensäure, sowie stärkere Säuren leicht zersetzt wird. Getrocknet repräsentirt er eine amorphe, gummiartige, fast farblose, durchsichtige Masse, die unzersetzt aufbewahrt werden kann. Die Untersuchung der im kohlensäurefreien Luftstrome bei 100 ° getrockneten Verbindung, deren Reindarstellung im Originale nachzulesen ist, ergab Zahlen, die der kleinsten Formel $C_{18}H_{30}O_{15}Ba$ entsprachen. Die Analysen wurden mit Substanzen von verschiedenen Darstellungen vorgenommen.

	Berechnet:		Gefunden:			
			I.	II.	III.	IV.
C_{18} . .	216	38,80 %	33,69	33,74	33,57	33,51
H_{30} . .	30	— „	5,00	4,93	5,10	4,93
O_{16} . .	256	40,06 „	—	—	—	—
Ba . .	137	21,44 „	21,52	19,65	—	—
	639	100,00 %				

Die Verbindung kann ganz gut zur Reindarstellung des Glycogens aus der Leber benützt werden. Verf. gibt jedoch der Methode von Brücke oder dem Verfahren mit Chlorzink den Vorzug.

Külz.

30. Caecil Schulz: Beiträge zur Geschichte des Glycogens[1]).

Schulz bestätigt einen Theil der von Böhm und Hoffmann für Katzen gemachten Angaben [Thierchem.-Ber. 6, 57] auch für Kaninchen; aufgebunden gingen sie trotz reichlicher Zufuhr von Traubenzucker (bis zu 24 Grm.) innerhalb 36 Stunden zu Grunde, unter stetigem Sinken der

[1]) Dissert. Berlin 1877.

Körpertemperatur. Die Leber war frei von Glycogen und Zucker, ebenso war der Harn stets zuckerfrei. Unabhängig von Seegen und Kratschmer studirte Schulz das Verhalten des Glycogens zu den eiweisshaltigen Geweben.

Bei Digestion einer Glycogenlösung mit frischem wie gekochtem Fibrin, Herzmuskel, Nieren, Muskelfleisch konnte er keine Zuckerbildung constatiren, wohl aber bei Digestion mit frischem wie coagulirtem Eiweiss, mochte dasselbe an der Luft oder im Exsiccator getrocknet sein.

Külz.

31. J. Forster: Ueber die Abstammung des Glycogens im Thierkörper [1]).

Forster liess grosse, ausgewachsene und vorher in annähernd gleichem wohlgenährten Zustande befindliche Hunde, die einige Tage vorher nur mit fettarmem Fleische gefüttert waren, längere Zeit hungern.

Im ersten Versuche wurden am 9. Hungertage einem Thiere von 22 Kilogr. im Verlaufe von 1½ Stunden etwa 400 CC. einer 50%igen Traubenzuckerlösung langsam in eine Ven. meseraica eingeführt. ½ Stunde nach beendeter Injection wurde das Thier durch Verbluten rasch getödtet und das Leberglycogen zu 9,3 Grm. (1,78% der frischen Leber) bestimmt.

In einem zweiten Versuch liess Forster einem 28 Kilogr. schweren Hunde wieder 400 CC. einer 50%igen Traubenzuckerlösung im Laufe einer Stunde in eine Vena femoralis einfliessen. Die Leber des auf gleiche Weise getödteten Thieres enthielt 9,7 Grm. Glycogen oder 1,53% des frischen Organs.

Einem 2,24 Kilogr. schweren Hahne wurden am zweiten Hungertage 60 CC. derselben Zuckerlösung in die Jugularvene injicirt. Die 39,8 Grm. schwere Leber enthielt 0,12 Grm. Glycogen oder 0,29%.

In der Leber eines 24 Kilogr. schweren Hundes fand Forster noch am 10. Hungertage 4,2 Grm. Glycogen oder 0,92%.

Da trotz der colossalen Menge von 200 resp. 60 Grm. Zucker nur eine äusserst geringe Vermehrung des Leberglycogens 4—5 Grm. erfolgte, so neigt Forster zu der Ansicht, dass die Zuckerzufuhr nur eine secundäre Rolle spiele und das Glycogen aus einer anderen in Quantität minder ergiebigen, aber sicher gestellten Quelle, d. h. dem zersetzten Eiweiss, stammen müsse. Da hungernde Hunde von der oben erwähnten Grösse

[1]) Sitzungsber. der Münch. Acad. Mai 1876.

in den 2 Stunden, die hier in Betracht kommen, etwa 2—4 Grm. Eiweiss zersetzen, so kann diese Grösse nicht zur Erklärung des Mehrbefunds von 4—5 Grm. Glycogen ausreichen. Forster zeigte jedoch in einer früheren Arbeit, dass Injectionen von Zuckerlösungen die Eiweisszersetzung erheblich steigern. Obgleich nun die Quantität des in den 2 resp. 1 $^1/_2$ Operationsstunden zur Blase gelangenden Stickstoffs nicht vollständig der in derselben Zeit stattgefundenen Eiweisszersetzung entspricht, da bei der Tödtung des Thieres sich noch Zersetzungsproducte des Eiweisses in den Organen befinden mussten, so betrug doch die Menge des Harnstoffs in dem ersten Versuche 4,74 Grm., in dem zweiten Versuche 2,43 Grm., was also mindestens eine Eiweisszersetzung von 14 resp. über 7 Grm. anzeigt.

Verf. hebt schliesslich noch hervor, dass der Harn der Hunde wie des Hahnes grössere Zuckerquantitäten enthielt. Külz.

32. R. Böhm und F. A. Hoffmann: Ueber das Verhalten des Glycogens nach Injectionen desselben in den Blutkreislauf [1]).

Injicirt man einer aufgebundenen Katze 3—10 Grm. Glycogen im Verlaufe einiger Stunden in die Ven. jugularis, so wird blutfarbstoffhaltiger Harn entleert. Das Glycogen gehört demnach zu den Stoffen, welche die Blutkörperchen auflösen, wenn man sie in grösseren Mengen in den lebenden Kreislauf bringt. Der durch Kochen mit etwas Essigsäure von Eiweiss und Blutfarbstoff befreite Harn zeigte keine Opalescenz und enthielt nach der Untersuchung im Polarisationsapparat 5—10 mal so viel Zucker, als die Titrirung ergab. Zur Isolirung der rechtsdrehenden Substanz wurde der enteiweisste Harn mit dem 6—8 fachen Vol. 95%igen Alcohol und Eisessig versetzt, der Niederschlag nach mehrtägigem Absetzen auf dem Filter gesammelt und gut ausgewaschen. Durch nochmaliges Auflösen in kochendem Wasser und Fällen mit Alcohol erhielten die Verff. schliesslich eine farblose, pulverige, amorphe Masse, die sich in Wasser ohne alle Opalescenz leicht löst, nicht reducirt, von Jod nicht gefärbt wird und durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren vollständig in Traubenzucker übergeht. Das Rotationsvermögen stellten die Verff.

[1]) Arch. f. exp. Path. und Pharm. 7, 489.

im Mittel (5 Bestimmungen) zu 194,3 fest. Für Glycogen (Katze, Kalb) fanden sie im Mittel (7 Bestimmungen) das Drehungsvermögen = 226,7; demnach würde Glycogen fast genau viermal so stark drehen wie Traubenzucker.

Nach Injection von Glycogen tritt somit im Harn ausser einem reducirenden Körper (wahrscheinlich Traubenzucker) noch eine Substanz auf, die mit dem Achroodextrin Brücke's und Nasse's übereinstimmt. Die Verff. überzeugten sich, dass weder im Blutdecoct noch im Harn ein mit Jod sich färbender Körper vorhanden war. Man hat also hier ein höchst einfaches Verfahren, ein reines Achroodextrin zu gewinnen.

Külz.

33. Benj. Finn: Zur Glycogen- und Zuckerbildung in der Leber [1]).

Finn untersuchte (auf Veranlassung Kunkel's) verschiedene auf die Glycogenbildung in der Leber bezügliche Verhältnisse. Er findet in Uebereinstimmung mit neueren Untersuchungen, dass die Zufuhr der verschiedenen Zuckerarten Ansammlung von Glycogen bedingt. Entgegen den meisten neueren Angaben konnte er aber auch nach ausschliesslicher Eiweissfütterung (Fibrin und Hühner-Eiweiss) grosse Glycogenmengen in den Lebern von Hunden (und Katzen) nachweisen, kleine Mengen auch bei Kaninchen.

Alle durch die verschiedenen Fütterungsarten gewonnenen Glycogensorten sind identisch. Sie besitzen das specifische Drehungsvermögen von + 168° und liefern bei hydrolytischer Spaltung (Kochen mit Säuren und Digeriren mit Speichel) rechtsdrehende Producte. Diese Umsetzung in Dextrose erfolgt sehr langsam: nach 78stündigem Behandeln mit Speichel waren beispielsweise erst 75 % der theoretischen Zuckermenge gebildet. — Finn findet in der frischen Leber stets Zucker, der immer (auch bei Fütterung mit Lävulose) rechtsdrehend ist.

In den allgemeinen Betrachtungen schliesst er sich der modificirten Ansicht Bernard's an.

Kunkel.

---

[1]) Verhandlungen der physik.-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. N. F. XI. Bd. Heft 1 und 2.

34. Cl. Bernard: Critique expérimentale sur la fonction glycogénésique du foie [1]).

Bernard theilt eine Reihe von Versuchen mit, welche die Zuckerbildung in der Leber während des Lebens beweisen. Der Zuckergehalt der Leber ist keine postmortale Erscheinung, denn die Leber, unmittelbar aus dem lebenden Thiere in siedendes Wasser gebracht, enthält stets bestimmbare Mengen Zucker. Zum Beweise, dass nicht etwa die Freilegung des Organs bei der Operation die erhaltenen Resultate beeinflusst, hat Bernard in verschiedenen Zeiträumen nach Oeffnung der Bauchhöhle einzelne Leberstücke zur Analyse entnommen, nachdem dieselben unmittelbar vorher zur Verhinderung der Blutung mit einer Pincette abgeklemmt oder mit einem Faden abgebunden waren.

	Zucker pro Mille in der Leber.
1) Hund während der Verdauung:	
unmittelbar nach Oeffnung der Bauchhöhle . .	2,40
20 Minuten „ „ „ „ . .	2,40
30 „ „ „ „ „ . .	2,38
1 Stunde „ „ „ „ . .	2,40
2) Kaninchen während der Verdauung:	
unmittelbar nach Oeffnung der Bauchhöhle . .	3,50
10 Minuten „ „ „ „ . .	3,50
20 „ „ „ „ „ . .	3,53
3) Hund nüchtern:	
unmittelbar nach Oeffnung der Bauchhöhle . .	1,60
10 Minuten „ „ „ „ . .	1,62
4) Kaninchen:	
unmittelbar nach Oeffnung der Bauchhöhle . .	0,80
16 Minuten „ „ „ „ . .	0,81

Auch eine längere Entblössung der Leber bei der Operation hat also keinen nachweisbaren Einfluss auf den Zuckergehalt, wenn die normale Blutcirculation erhalten ist.

---

[1]) Compt. rend. 84, 1201, Journ. d pharm. et d. chim. 26, 350.

Sobald aber die Blutcirculation aufgehoben oder gestört wird, sei es, dass die Leber aus dem Körper entfernt ist oder nicht, so findet eine beträchtliche Ansammlung von Zucker in der Leber statt, da der sich fortwährend neu bildende Zucker durch das Blut nicht mehr fortgeführt wird.

	Zucker pro Mille in der Leber.
1) Hund während der Verdauung:	
Blut-Circulation ungestört	2,40
5 Minuten nach Aufhebung der Blut-Circulation	5,60
30 „ „ „ „ „	10,0
2) Hund:	
Blut-Circulation ungestört	2,12
10 Minuten nach Aufhebung der Blut-Circulation	7,00
30 „ nach Entfernung der Leber aus dem Körper	8,60
3) Kaninchen während der Verdauung:	
Blut-Circulation ungestört	3,50
5 Minuten nach Aufhebung der Blut-Circulation	8,00
24 Stunden nach dem Tode	32,00
4) Kaninchen nüchtern:	
Blut-Circulation ungestört	1,20
10 Minuten nach Aufhebung der Blut-Circulation	4,00
5) Kaninchen:	
Blut-Circulation ungestört	0,80
10 Minuten nach Aufhebung der Blut-Circulation	6,40
7 Stunden nach dem Tode	16,00
24 „ „ „ „	21,00

Zur Bestimmung des Zuckers wurde die zu analysirende Leberportion in eine Schale mit Wasser ca. 60 Grm. gebracht, welches auf der Waagschale durch eine Gasflamme im Sieden erhalten wurde. Die Differenz der Wägungen mit und ohne Leber ergab das Gewicht der angewendeten Substanz. In dem wässerigen Extract wurde der Zucker titrirt, wenn nöthig nach Entfärbung durch Thierkohle. Störte die durch das Glycogen bedingte Opalescenz das Erkennen der Endreaction, so wurde der Zucker indirect bestimmt:

In einer Portion wurde nach Ueberführung des Glycogens in Zucker vermittelst Chlorwasserstoffsäure der Gesammtzuckergehalt festgestellt; in einer anderen wurde der Zucker durch Kali zerstört, dann mit HCl behandelt und der aus dem Glycogen entstandene Zucker bestimmt. Die Differenz beider Bestimmungen ergab den ursprünglichen Zuckergehalt der Leber.

Herter.

35. Cl. Bernard: Critique expérimentale sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie [1]).

Bernard gibt einige Details für seine Methode der Darstellung des Glycogens [2]). Frische Lebersubstanz wird in siedendem Wasser coagulirt, darauf im Mörser gestossen und noch einmal ausgekocht. Das wässerige Extract mit Thierkohle entfärbt und von Eiweiss befreit, wird mit $^2/_3$ Volum Alcohol (40°) versetzt. Das ausgefällte Glycogen wird mit concentrirter Kalilauge gekocht ($^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde), bis keine Ammoniakentwickelung mehr stattfindet, und noch einmal durch Alcohol niedergeschlagen. Wird jetzt eine wässerige Lösung mit Essigsäure neutralisirt, so fällt auf Alcoholzusatz das Glycogen daraus in völlig reinem Zustand.

Zur Dosirung des Glycogens entzieht Bernard die indirecte Bestimmung nach Ueberführung in Zucker (C. r. T. **84**, 28. Mai 1877) der Brücke'schen Methode vor; bei letzterer sei es schwer, das Glycogen ohne Verlust von Quecksilber frei zu erhalten.

Das diastatische Ferment wird am Besten aus der Leber eines Hundes während der Verdauung gewonnen. Zur Entfernung von Zucker und Glycogen [3]) schickt Bernard einen Strom von Wasser von der Vena portae aus durch die Leber hindurch. Darauf wird das Organ in der Fleischhackmaschine gut zerkleinert und mit 4 bis 5 Gewichtstheilen Glycerin während 2 bis 3 Tagen extrahirt. Aus dem Glycerinextract kann das Ferment durch Alcohol gefällt und diese Operation zur Reinigung von fremden Stoffen mehrmals wiederholt werden, doch büsst das Ferment dadurch an Wirksamkeit ein. Die wässerige oder mit Wasser verdünnte Glycerin-Lösung des Leberfermentes wandelt Glycogen und Stärke-

---

[1]) Compt. rend. **85**, 519.

[2]) Sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie (l. c. **41**, 24. Sept. und **44**, 578.

[3]) Es ist zweckmässig, das Thier 50 bis 70 Stunden vor dem Operationstage hungern zu lassen, um eine weniger glycogenreiche Leber zu erhalten.

kleister in Dextrin und Zucker um, grade wie die diastasischen Fermente der Getreide-Samen (Gerste, Weizen, Hafer). Bernard macht auf die Uebereinstimmung in der Art der Zuckerbildung bei Thieren und Pflanzen aufmerksam. Herter.

IV. Verschiedene Stoffe des Thierkörpers.

Uebersicht der Literatur.

A. Stickstoffhaltige Körper.

Harnstoff, Cyanamid, Carbaminsäure, Rhodan.

*E. Drechsel, über die Ausfällung von Kalk durch kohlensaure Alkalien. Journ. f. prakt. Chem. N. F. **16**, 169. [Die vollständige und krystallinische Ausscheidung des Kalks wird durch Schütteln sehr beschleunigt. Entgegen Hofmeister, Thierchem.-Ber. **6**, 93, wird bemerkt, dass der kohlensaure Kalk von alkalischen Flüssigkeiten nicht gelöst erhalten wird, sondern darin fast absolut unlöslich ist.]

*E. Drechsel, über einige neue carbaminsaure Salze. Daselbst 180—200. [Wichtige Mittheilung, enthält die Darstellung und Beschreibung von carbaminsaurem Ammon, Kalk, Strontian, Kali und Natron etc., nebst Bemerkungen gegen Hofmeister. Thierchem.-Ber. **6**, 93.]

36. Hugo Schiff, neue (Farb-) Reaction auf Harnstoff.

*Hugo Schiff, über Acetylenharnstoff $C_4H_6N_4O_2$ aus Harnstoff und Glyoxal unter Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure. Liebig's Annalen **189**, 158.

*Ludw. Medicus, Spaltung des Glyoxalylharnstoffes. Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 544. [Der bei der Spaltung der Uroxansäure erhaltene, als Glyoxalylharnstoff bezeichnete Körper gab durch Kaliumhydroxyd zerlegt, Ammoniak, Essigsäure und Oxalsäure, also die Zersetzungsproducte von Harnstoff und Glyoxylsäure, daher die Auffassung der Substanz als Glyoxalylharnstoff bestätigt wird. Verf. hält damit die Allantursäure für identisch.]

*R. Maly, über Sulfhydantoïnsäure, Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1849.
Munk, Bestimmung von Schwefelcyan im Speichel, Cap. VIII; im Harn, Cap. VII.
*Pet. Claesson, Einwirkung von Rhodankalium auf Verbindungen der Monochloressigsäure. Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1346.
*M. Nencki, Einwirkung der Monochloressigsäure auf Sulfocyansäure und ihre Salze. Journ. f. prakt. Chem. N. F. **16**, 1.

Harnsäure und Basen.

*G. Salomon, Vorkommen von Hypoxanthin und Milchsäure im thierischen Organismus. Vortrag gehalten in der Berl. physiol. Ges., Arch. f. Anat. u. Phys., phys. Abth. 1877, pag. 472.
*Grimaux, Synthèse des dérivés uriques. Bull. de la soc. chim. de Paris, **28**, 51 und Ann. de chim. et de phys. T. XI.

Amidosäuren etc.

37. E. Schulze u. Barbieri, Glutaminsäureamid in den Kürbiskeimlingen.
38. Gorup-Besanez, Glutaminsäure im Safte der Wickenkeimlinge.
39. Fr. Hofmeister, zur Kenntniss der Amidosäuren, namentlich deren Cu-Verbindungen.
40. M. Nencki, über Leucine (schwer- und leichtlösliches Leucin).
K. v. Knieriem, Verhalten von Asparagin, Asparaginsäure, Leucin, Glycocoll und NH_3 nach Einführung in den Vogelorganismus. Siehe Cap. VII.
v. Longó, Verhalten von Asparagin und Bernsteinsäure im Organismus. Cap. VII.
41. Karl Huber, Tyrosin im Organismus (= Charcot'sche Krystalle).
42. P. Schützenberger, im Derivat der Eiweisskörper: Tyroleucin.
Verhalten verschiedener Körper im Organismus. Siehe Cap. VII.
C. O. Cech, Verhalten von Taurin bei Hühnern. Cap. VII.
Arth. Hoffmann, zur Hippursäurebildung in der Niere. Cap. VII.
*Will. Conrad, zur Kenntniss der Hippursäure und ihrer Derivate. Journ. f. prakt. Chem. **15**, 241.

Farbstoffe und Verwandtes.

Hämoglobin. Siehe Cap. V.
Gallenfarbstoffe. Siehe Cap. IX.
*Ad. Bayer u. H. Caro, Indol aus Abkömmlingen des Anilins. Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 692 u. **10**, 1262.
*Maur. Prud'homme, sur la synthèse de l'indol. Bull. de la chim., Paris **28**, 558.

*W. Städel, über Isoindol, ein dem Indol aus Indigo isomeres aus Chloracetylbenzol und Ammoniak erhaltenes Product. Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1832.

43. P. Schützenberger, ein neues Derivat des Indigotins.
M. Jaffé, Ausscheidung von Indican. Siehe Cap. VII.
44. Hodgkinson u. Sorby, das schwarze Pigment der Haare und Federn.
45. F. P. Floyd, das Pigment der Negerhaut.
46. H. N. Mosely, der Farbstoff verschiedener Meerthiere.
47. A. u. G. de Negri, der Farbstoff von Velella limbosa.
Ueber Sehpurpur. Siehe Cap. XII.

---

48. Lubavin, über Nuclein.
A. Bokay, Verdaulichkeit von Nuclein und Lecithin. Cap. VIII.
L. Brieger, die flüchtigen Bestandtheile der Excremente und ein neuer Körper: das Skatol. Cap. VIII.
*Dom. Fornara, sur les effets physiol. du venin de crapaud. Journ. de therap. **4**, 883 und 929. Verf. hat früher gemeinsam mit Casali [Thierchem.-Ber. **3**, 64] das Krötengift untersucht und gefunden, dass es mit HCl grasgrün wird, ähnlich wie Digitalin. Der alcoholische Extract der Krötenhaut zeigt auch in seiner physiologischen Wirkung Aehnlichkeit mit Digitalin.

B. Stickstofffreie Körper.

Organische Säuren, Phenole etc.

P. Spiro, zur Physiologie der Milchsäure. Cap. V.
49. v. Melckebeke, Bildung von Oxalsäure bei der Zersetzung mit Kaliumchlorat und HCl.
M. Jaffé, Benzoësäure wird im Organismus der Hühner zu Ornithursäure. Cap. VII.
E. Baumann, zur Kenntniss der aromatischen Substanzen im Harn. Cap. VII.
*E. Baumann, zur Kenntniss der Phenole. Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 686. [Baumann hat beobachtet, dass entgegen den bisherigen Angaben Phenol zwar nicht bei gewöhnlicher Temperatur, aber wohl bei der Siedhitze kohlensaures Kali unter CO_2-Entwickelung zerlege.]
50. E. Baumann, Bildung von Phenol aus faulenden Eiweisskörpern.
51. Jacquemin, Reactionen auf Brenzcatechin.
Latschinoff, über Cholesterin. Cap. IX.
52. B. Radziszewski, über einige phosphorescirende organische Körper.

C. Anorganische Körper.

*J. König u. Mutschler, Bestimmung des im Wasser gelösten freien Sauerstoffes und den Sauerstoffgehalt des Brunnenwassers. Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 2017.

53. Buchanan, Sauerstoffgehalt im Wasser verschiedener Tiefen.

54. E. Erlenmeyer, Wasser als Reductions- und Oxydationsmittel.

J. W. Gunning, über sauerstofffreie Medien. Cap. XV.

*O. Lassar, über irrespirable Gase. Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 165—173. [Hunde sowohl als Kaninchen ertragen es überraschend, wenn sie in geschlossenen, mit erstickenden Dämpfen von Salpetersäure, HCl, HJ etc. gefüllte Räume gesetzt werden. Die Acidität des Harns bleibt vorher und nachher dieselbe, der Harn bleibt frei von den Säuren, enthält kein Jod nach HJ-Einathmung.]

E. Baumann, Bestimmung der Schwefelsäure im Harn. Cap. VII.

*P. Guttmann, Wirkung einiger Säuren bei der Injection in die Venen. Virchow's Archiv **69**, 534—537. [Wiederholung der Versuche von Oré, Thierchem.-Ber. **5**, 326. Mitunter werden von Kaninchen ziemlich grosse Säuremengen vertragen, mitunter tritt der Tod ein.]

R. Maly, über die Vertheilung von Basen und Säuren in thierischen Flüssigkeiten, besonders im Blutserum, und über die Mittel zur Säurebildung im Körper, namentlich der Magensaftsäure. Cap. VIII.

*W. Heintz, die reducirende Wirkung der Knochenkohle [zersetzt Platinchlorid etc.] Liebig's Ann. **187**, 227.

*Leo Liebermann, Einwirkung der Thierkohle auf Salze. Wien. akad. Ber. II. Abth. Bd. 75. [Verf. zeigt, dass die meisten Salze, organische als anorganische, von Thierkohle zum Theil zurückgehalten, zum Theil zersetzt werden. Viele werden so zerlegt, dass die Basis bei der Kohle zurückbleibt, während die Säure frei wird und in's Filtrat übergeht.]

Verhalten von Ammoniaksalzen im Organismus. Cap. VII.

Nasse, Vorkommen eisenhaltiger Körner im Knochenmark. Cap. X.

*F. v. Lepel hat im Verlaufe seiner auf die Nachweisung der Magnesia gerichteten Untersuchungen, bei denen nach Zusatz von Purpurin die spectroskopischen Absorptionsbänder studirt wurden, auch Anlass genommen, direct in thierischen Flüssigkeiten (ohne Verkohlung), Glasflüssigkeit, Molken, Harn, Galle den Gehalt an Magnesia zu constatiren, worüber des Weiteren das Original Aufschluss gibt. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 159.]

*Alb. Annuschat, die Bleiausscheidung durch die Galle bei Bleivergiftung. Arch. f. exp. Path. **7**, 45—54.

*P. Bourceret, H. Urbain und Leger. Verff. untersuchten Hirn, Rückenmark, Leber und Niere eines Schriftsetzers, der unter den

Erscheinungen der chronischen Bleivergiftung starb, konnten aber kein Blei in den Organen nachweisen. Archives de physiol. 2. Sér. T, IV, 424. Herter.

Putzeys, Wirkung von KBr und KJ auf die Magenverdauung. Cap. VIII.

55. L. Larmuth, Giftigkeit der Vanadinverbindungen.
56. Gamgee, Priestley, Larmuth, Giftigkeit der Phosphoranhydrosäuren.
57. Lechartier und Bellamy, Zink und Kupfer in den Organen.
58. Rabuteau, Zink und Kupfer in den Organen.
59. Raoult und Breton, Zink und Kupfer in den Organen.
60. Galippe, Unschädlichkeit der Cu-Verbindungen.

Methoden.

*G. Hüfner, die quantitative Spectralanalyse und ein neues Spectrophotometer. Journ. f. prakt. Chem. N. F. **16**, 290—313.

61. Const. Makris, über die N-Bestimmungsmethode nach Will und Varrentrapp.

---

36. Hugo Schiff: Turin, eine Harnstoffreaction[1]).

Uebergiesst man in einem Porzellanschälchen ein Harnstoffkryställchen von Stecknadelkopfgrösse mit einem Tropfen fast concentrirter wässeriger Furfurollösung und fügt sogleich einen Tropfen HCl von etwa 1,10 hinzu, so beobachtet man eine sehr rasch von Gelb durch Grün, Blau in Violett übergehende Färbung, welche dann im Verlauf von einigen Minuten sich in ein prachtvolles Purpurviolett umwandelt. Die Farbenwandlung ist vollkommen verschieden von derjenigen, welche verändertes Furfurolwasser etwa ohne Harnstoffzusatz erzeugen würde. Die purpurviolette Färbung erreicht nach 8—10 Minuten eine solche Intensität, dass man die wenigen Tropfen Flüssigkeit mit der 50—80fachen Menge Wassers versetzen kann und dann die Purpurfarbe noch deutlich hervortritt. Ein einziger Tropfen einer 1 %igen Harnstofflösung mit ½ CC. Furfurolwasser und 3 Tropfen HCl versetzt, gibt in der That nach 5 Minuten noch eine intensive Färbung.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 773; auch Gazzetta chim. italiano VII. Fasc. IV, pag. 219.

Die bei diesen Reactionen schliesslich sich abscheidende schwarze Substanz ist amorph, der Kohle ähnlich.

Auch Urin gibt die violette Färbung, allerdings als Mischfarbe zwischen orange und violett, und zwar ersteres mehr bei durchfallendem, letzteres mehr bei auffallendem Lichte.

Mit verschiedenen Amiden, wie Acetamid, Benzamid, Oxamid, Sulfoharnstoff, Taurin, Glycocoll, Kreatin, Cyanursäure, Harnsäure, Alloxan, Oxalursäure, Parabansäure, tritt die Färbung nicht ein, aber man erhält sie mit Allantoin, wenn auch weniger rasch und weniger intensiv als mit Harnstoff.

37. E. Schulze und J. Barbieri: Vorkommen eines Glutaminsäure-Amides in den Kürbiskeimlingen [1]).

38. v. Gorup-Besanez: Glutaminsäure aus dem Safte der Wickenkeimlinge [2]).

ad 37. Schulze und Barbieri haben die feingeriebenen Keimpflanzen mit verdünntem Alcohol extrahirt, den Extract bis zur Verflüchtigung des Weingeistes eingedampft und mit Bleiessig gefällt. Das Filtrat vom Bleiniederschlag wurde mehrere Stunden mit HCl gekocht, mit Bleizucker versetzt, vom $PbCl_2$ filtrirt, eingeengt, mit Alcohol vermischt und der Niederschlag der Bleisalze mit H_2S zerlegt. Aus dem Filtrat krystallisirte nach dem Entfernen des Chlors mit Ag_2O Glutaminsäure in Krusten aus. [Analyse im Original.]

Auf 100 Grm. trockener Kürbiskeimlinge wurden ungefähr 1,75 Grm. Glutaminsäure erhalten.

Die Abscheidung der Säure gelang nicht, wenn nicht die Extracte zuvor mit HCl gekocht worden waren. Aus diesem Verhalten und aus der nebenbei stattfindenden Bildung eines NH_3-Salzes ist zu schliessen, dass die Glutaminsäure in den Keimpflanzen als Amid — vielleicht Glutamin $C_5H_8NO_3NH_2$ — sich vorfindet.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **10,** 199.
[2]) Daselbst **10,** 780.

ad 38. Von als Spaltungsproducte der Eiweisskörper zu betrachtenden Verbindungen hat Gorup-Besanez in Wickenkeimen bisher Asparagin und Leucin nachgewiesen, und die Untersuchung wieder aufgenommen in der Absicht, darin auch nach Glutaminsäure und Tyrosin zu suchen.

Erstere konnte als solche nicht bestimmt nachgewiesen werden; als jedoch Verf. auf Grund der vorstehend referirten Mittheilung von Schulze und Barbieri das Verfahren dieser Chemiker einschlug, war er im Stande, aus der Mutterlauge des Leucins weisse Krystallkrusten von Glutaminsäure zu erhalten. Doch war die Menge aus 4 Pfund frischer Wickenkeime so gering, dass ein Umkrystallisiren nicht möglich war, und nur das Kupfersalz dargestellt werden konnte, aus dessen Cu und Wassergehalt die Verbindung identificirt wurde.

Tyrosin konnte aus den Wickenkeimen bisher nicht erhalten werden; wohl aber erhielt Verf. mit dem Rohleucin die für Spuren von Tyrosin so characteristische Reaction von L. Meyer mit Quecksilbernitrat und salpetriger Säure.

39. Franz Hofmeister (Prag): Zur Kenntniss der Amidosäuren [1]).

Verf. hat zunächst die Reactionen der folgenden sog. Amidosäuren und verwandter Körper gegen einige Reagentien untersucht, nämlich von:

1. Glycin,	5. Glutaminsäure,	9. Harnstoff,
2. Sarkosin,	6. Asparagin,	10. Kreatin,
3. Leucin,	7. Taurin,	11. Kreatinin.
4. Asparaginsäure,	8. Acetamid,	

a) Mit Eisenchlorid färben sich roth 1—6, dann 10, während 11 einen Niederschlag gibt.

b) Mit Kupfersulfat (oder Chlorid) färben sich blau 1—6 und 10—11.

c) Mit Kupfersulfat und Natronlauge geben 1—6, dann 11 eine dunkelblaue Lösung, 7—10 eine Fällung von Kupferhydroxyd.

[1]) Sitzungsber. der Wien. Acad. 75. II. Abth. Märzheft 1877. Aus d. Laboratorium von Huppert.

d) Mit Mercuronitrat geben 1—3 und 6—11 Reduction, 4 und 5 weissen Niederschlag neben Reduction.

e) Mit Sublimat gibt nur 11 Niederschlag, die anderen keine Veränderung.

f) Wird auch noch neben Sublimat Soda hinzugefügt, so geben 6 und 9—11 weisse Fällungen.

g) Mercurinitrat für sich Fällung mit 4, 7, 9, 11.

h) Letzteres + Soda geben in allen 11 Fällen weissen Niederschlag.

Näher untersucht wurden dann die Kupferverbindungen von Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Tyrosin.

Kocht man Kupferhydroxyd mit reinem Leucin[1]), filtrirt die hellblaue Flüssigkeit, so scheidet sich beim Erkalten ein blassblaues glänzendes, schmetterlingsstaubähnliches Kupfersalz ab, das aus microskopischen rhombischen Tafeln besteht. Es löst sich in 3045 Theilen kalten und 1460 Theilen kochenden Wassers, und hat die Zusammensetzung $(C_6H_{12}NO_2)_2Cu$ (mit 19,6 % Kupfer).

Kupferasparagat wird in lockeren Krystallisationen von Kugeln und Garben erhalten, die aus feinsten microskopischen Nadeln bestehen, sich in 2870 Theilen kalten und 234 Theilen kochenden Wassers lösen. Zusammensetzung: $C_4H_5CuNO_4 \ . \ 4^1/_2H_2O$. Aus verdünnter kochender Essigsäure krystallisirt es aus und ist zum Nachweis der Asparaginsäure sehr geeignet.

Kupferglutaminat. Von den 3 durch Ritthausen beschriebenen Kupfersalzen der Glutaminsäure hat Verf. immer nur das mit $2^1/_2H_2O$ erhalten: $C_5H_7CuNO_4 \ . \ 2^1/_2H_2O$ durch Sättigung der siedenden wässerigen Lösung mit Kupferhydrat. Es löst sich in circa 3400 Theilen kalten und 400 Theilen heissen Wassers. Krystallwasser geht bei 120° weg.

Tyrosinkupfer ebenfalls durch Kochen von Tyrosinlösung mit Kupferhydroxyd zu erhalten. Es bildet kleine dunkelblaue glänzende Nadeln, die sich in 1230 Theilen kalten und 240 Theilen kochenden Wassers lösen, nicht in Alcohol oder Aether. Beim Eindampfen zersetzt es sich, in

---

[1]) Leucin reinigt Verf. durch Umkrystallisiren aus ammoniakhaltigem Alcohol.

Säuren ist es löslich; seine Zusammensetzung: $(C_9H_{10}NO_3)_2Cu$. Es ist zweckmässig zur Erkennung von Tyrosin zu benutzen.

In einem letzten Abschnitt wird das Lösungsvermögen der Amidosäuren für Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit erörtert. Hierzu bediente sich Verf. eines Titrirverfahrens in der Art, dass mehrere Proben der zu prüfenden Lösung erst mit steigenden Mengen Kupfervitriol, dann mit Lauge versetzt wurden. Die Probe, welche weissliche Trübung zeigt, hat noch ungelöstes Kupfer, die mit nächst niederem Kupfergehalt, die beim Uebersättigen mit Natron keine Trübung aufweist, wurde als Grenzwerth angesehen.

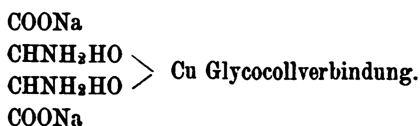
Es stellten sich folgende Resultate heraus:

1) Die Menge des gelöst bleibenden Kupfers ist von der Quantität der vorhandenen Amidosäure in ganz constanter Weise abhängig.

2) Das zur Lösung erforderliche Mengenverhältniss beider Substanzen lässt sich durch die Moleculargewichte oder deren einfache Multiplen ausdrücken, der Lösungsvorgang ist somit der Ausdruck eines chemischen Processes.

Von den untersuchten Substanzen lösen: Glycin, Sarkosin, Leucin, Glutaminsäure und Tyrosin auf je 1 Molecül $^1/_2$ Molecül Kupferoxyd; Asparaginsäure und Asparagin aber auf 1 Molecül Substanz 1 Molecül Kupferoxyd.

Bezüglich der Constitution dieser in alkalischen Flüssigkeiten bestehenden Cu-Verbindungen hält Verf. dafür, dass dieselben Salze sind, welche das Natronsalz der Amidosäure als Basis, das Kupfer in der Form des Hydroxyds als Säure enthalten; z. B.:



$$\begin{array}{l} COONa \\ CHNH_2HO \\ CHNH_2HO \\ COONa \end{array} \Big> Cu \text{ Glycocollverbindung.}$$

Namentlich scheint es wahrscheinlich, dass das Lösungsvermögen der Amidosäuren durch die ihnen eigenthümliche Atomgruppe $CHNH_2$ vermittelt wird.

40. M. Nencki (Bern): Zur Kenntniss der Leucine[1]).

Im vorigen Jahre [Thierchem.-Ber. 6, 33] hat Verf. gelegentlich der Pancreasfäulniss eines schwer löslichen Leucins Erwähnung gethan. Man erhält es auf folgende Art: 4—5 Ochsenpancreas werden zerhackt, mit 5 Liter Wasser bei 40° digerirt, bis die saure Reaction neutral oder schwach alkalisch geworden, was meistens nach 48 Stunden der Fall ist. Dann wird durch ein Drahtnetz gegossen, zur Entfernung des NH_3 mit 300 Grm. Aetzbaryt destillirt, der Baryt mit Schwefelsäure ausgefällt und die schwefelsaure Flüssigkeit zur Entfernung der flüchtigen Fettsäuren von neuem destillirt. Der Retortenrückstand wird mit kohlensaurem Baryum bis zur schwachsauren Reaction behandelt und das Filtrat eingedampft, worauf das neue Leucin auskrystallisirt, das man von der Mutterlauge A trennt. Durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser und Fällen mit Alcohol erhält man ein weisses aschefreies Präparat von der Zusammensetzung des Leucins [Analyse mitgetheilt]. Ein Theil dieses Leucins bedurfte bei 14,5° 43,6 Theile Wassers zur Lösung. Es hat einen schwach süssen Geschmack und sublimirt bei 210° ohne zu schmelzen in baumwollartigen Flecken und mit Geruch nach Amylamin. Der Unterschied besteht also hauptsächlich in Geschmack und Löslichkeit, denn das gewöhnliche Leucin löst sich in 27 Theilen kalten Wassers.

Aus der Mutterlauge A wurden keine reinen Producte erhalten.

Von Einfluss ür die Gewinnung des schwer löslichen Leucins scheint dem Verf. die Dauer der Fäulniss zu sein, denn bei einer Wiederholung des vorigen Versuches, bei dem 6 Tage lang die Fäulniss dauerte, wurde gewöhnliches Leucin erhalten und aus der Mutterlauge desselben, also als zweite Krystallisation die Amidovaleriansäure von Gorup-Besanez.

Da Verf. bei seinen Versuchen über die Fäulniss der Gelatine kein Leucin, sondern Glycocoll in grossen Mengen erhielt, so wurde auch untersucht, ob überhaupt aus dem Molecül der reinen Gelatine Leucin abgespalten werden kann. Desshalb wurde käuflich reinste Gelatine mit verdünnter Schwefelsäure 10—12 Stunden gekocht, die Schwefelsäure mit

[1]) Journ. f. prakt. Chem. N. F. 15, 390—398.

Baryt entfernt und verdunstet. Es wurde eine Krystallisation von Leucin erhalten und damit die ursprüngliche Angabe von Braconnot bestätigt. Die Ausbeute betrug 1,5—2% vom Leim; das Leucin war leicht lösliches.

41. Karl Huber (Leipzig): Tyrosin und sein Vorkommen im thierischen Organismus [1]).

In der Milz eines an Leukämie Verstorbenen zeigte die microskopische Untersuchung zahlreiche Kryställchen, die theils sehr regelmässig ausgebildete rhombische Blättchen waren, theils Formen, die darauf sich zurückführen liessen. Sie zeigten (microskopisch) das Verhalten von Tyrosin, während für gewöhnlich dieser Körper nicht in solchen regelmässigen Kryställchen, sondern in den bekannten Nadelgarben auftritt. Verf. hält mit seinen Krystallen für identisch die sogenannten Charcot'schen Krystalle, die zuletzt von Zenker [Thierchem.-Ber. 6, 77] beschrieben worden sind, deren Natur hiermit als Tyrosin aufgeklärt ist.

[Des Verf.'s kleine Beobachtung hätte an Interesse nicht verloren, wenn sie mit geringerer Breite — die Abhandlung ist gegen 60 Seiten lang — dargestellt worden wäre; das beste Mittel, ungelesen zu bleiben, für den Autor!]

42. P. Schützenberger: Note sur un nouveau dérivé des matières albuminoïdes [2]).

Beim Erhitzen von 10 Kilogr. Albumin mit Barythydrat auf 130° erhielt Schützenberger ca. 50 Grm. eines neuen Körpers, des Tyroleucins ($C_7H_{11}NO_2$). Nachdem eine erste Krystallisation Leucin, Tyrosin und Butalanin abgeschieden hat, krystallisirt es aus der durch Schwefelsäure vom Baryt befreiten Lösung, gemengt mit Butalanin. Durch Umkrystallisiren gereinigt, stellt es einen mattweissen Körper dar, der sich stets in Kugelform ausscheidet. Es ist löslich in Wasser von 16° (5,3 Theile auf 100), mehr in heissem, sehr wenig in kaltem Alcohol von 90 Grad, mehr in heissem, unlöslich in Aether. Auf Platinblech mit Salpetersäure erhitzt, hinterlässt es einen gelben Rückstand, der sich

---

[1]) Archiv der Heilkunde, 18. Jahrgang. 1877, pag. 485—544.

[2]) Compt. rend. 84, 124.

auf Kalizusatz orange färbt. Bei Luftabschluss schmilzt es unter Zersetzung bei 245°—250° C. Es liefert dabei 1) Wasser, 2) das Carbonat einer flüchtigen, rettigartig riechenden, ölartigen Base von der Zusammensetzung des Collidins ($C_8H_{11}N$), 3) ein Sublimat von Butalanin und 4) als Rückstand in der Retorte einen Körper von der Formel C_7H_9NO.

Das Leucein ($C_6H_{11}NO_2$), welches sich mit Tyroleucin und Butalanin zusammen ausschied, kann als ein Gemenge von Tyroleucin ($C_7H_{11}NO_2$) und Butalanin ($C_5H_{11}NO_2$) angesehen werden, da es beim Erhitzen sich wie das Tyroleucin verhält und die Amidosäuren grosse Neigung haben, zusammen zu krystallisiren.

Herter.

43. P. Schützenberger: Note sur un nouveau dérivé de l'indigotine [1]).

Wird Indigblau mit 2 Theilen krystallisirten Barythydrats, 1½ Theilen Zinkstaub und 10 Theilen Wasser 48 Stunden auf 180° C. erhitzt und das sich absetzende Pulver mit Alcohol extrahirt, so liefert der Rückstand des alcoholischen Extracts, im bedeckten Porzellantiegel mit einem Ueberschuss von Zinkstaub erhitzt, ein Sublimat, bestehend aus langen, gelben, glänzenden Nadeln. Dieser neue Körper, das „Indolin“, ist ein Polymer des Indols und hat nach Schützenberger die Formel $C_{16}H_{14}N_2$. Er schmilzt bei 245°, ist unlöslich in Wasser, löslich in Alcohol und Aether mit bläulicher Fluorescenz und hat ausgesprochen basische Eigenschaften.

Bei kürzer dauernder Erhitzung obigen Gemisches findet sich in der Lösung ein Körper, der beim Schütteln mit Luft sich in ein rothes Pulver mit basischen Eigenschaften verwandelt. Es löst sich in Alcohol und in verdünnter Salzsäure; aus letzterer Lösung wird es durch Ammoniak gefällt. Diesem Körper, der wahrscheinlich mit dem von Bayer durch Zinn und Salzsäure aus Indigblau erhaltenen identisch ist, gibt Schützenberger die Formel $C_{16}H_{12}N_2O$. Danach würde derselbe zu Indigblau und Indolin in demselben Verhältniss stehen, wie das Anthranol zu Anthrachinon und Anthracendihydrür.

Herter.

---

[1]) Compt. rend. 85, 147.

44. W. R. Hodgkinson und H. C. Sorby: Pigmentum nigrum, the black colouring matter contained in hair and feathers [1]).

Weisse Haare und Federn lösen sich vollständig in verdünnter Schwefelsäure zu einer farblosen Flüssigkeit, schwarze und dunkelbraune liefern dagegen eine braune oder rothe Lösung und hinterlassen einen schwarzen amorphen Rückstand, unlöslich in Alkalien und Säuren ausser in concentrirter Salpetersäure. Die Lösung zeigt charakteristische Absorptionsstreifen. Das schwarze Pigment ist S-frei und hat folgende Zusammensetzung:

	C	H	N
Bei verschiedenen Corvus-Arten [2])	55,4	4,28	8,5
„ Ciconia alba [3])	55,5	4,8	8,5
„ Corvus pica [3])	49,5	4,8	7,6

Es ist in den Federn der Saatkrähe zu ungefähr 1%, in den braunen Schwanzfedern des Rebhuhns zu weniger als 0,2% enthalten.

Herter.

45. F. P. Floyd: Chemical character of the pigment of the negro skin [4]).

Nach Waschen mit Wasser, Alcohol und Aether gibt die Haut von Negern 2,4% Asche, fast das doppelte von dem Aschengehalt bei Weissen. Der Eisengehalt (2,28%) der Asche ist nach Floyd ebenfalls fast doppelt so gross als bei Weissen. Floyd schliesst daraus, dass das Pigment eisenhaltig sei und hält seine Entstehung aus Blutfarbstoff für wahrscheinlich.

Herter.

---

1) Journ. chem. society London, 1877, 1, 427.
2) Mittel aus 10 Analysen.
3) Mittel aus 2 Analysen.
4) Journ. chem. society 1, 329.

46. H. N. Moseley: On the colouring matters of various animals [1]).

Moseley hat während der Fahrt des „Challenger" die Farbstoffe von Schwämmen, Anthozoen, Echinodermen, Crustaceen, Mollusken untersucht. Viele Steinkorallen, zwei Formen der Actinien und gewisse Hydriden enthalten einen rothen Farbstoff: „Polyperythrin", durch sehr scharfe Absorptionsbänder ausgezeichnet, Echinodermen enthalten „Pentacrinin", einen fleischfarbigen Körper mit einem Streifen bei D. Diese beiden Farbstoffe sind unlöslich in Alcohol; löslich hingegen sind in Alcohol: „Antedonin", „Hoplacanthinin", „Crustaceorubrin", „Aplysiopurpurin", „Janthinin"; letztere beiden Stoffe zeigen deutliche Absorptionsstreifen. Die Tiefsee-Decapoden enthalten einen rothen, in Alcohol löslichen Farbstoff, scheinbar identisch mit dem Farbstoff gewisser Entomostraceen der Oberfläche. Alle Krabben und Schizopoden der Tiefsee sind scharlachroth gefärbt; es finden sich hier keine Thiere mit blauer Farbe. Einige Alcyonarienarten phosphoresciren mit rothem, gelbem und grünem Licht.

Herter.

47. A. und G. De Negri: Ueber den Farbstoff der Velella limbosa.

(Sulla materia colorante della V. l. [2]).

Verf., welche schon früher den Farbstoff der Purpurdrüse von Murex zum Gegenstande ihrer Untersuchungen gemacht haben (Gazz. chim. ital. 1875, Vol. V, Fasc. VIII, p. 437), untersuchten den tiefblauen Farbstoff des Velella limbosa, einer im Mittelmeer vorkommenden Meduse. Dieser Farbstoff ist in Aether, Chloroform, Benzin und Schwefelkohlenstoff unlöslich, dagegen löslich in Wasser: die wässerige Lösung nimmt beim Erwärmen eine gelbe Farbe an. Bei Zusatz von Säuren wird sie roth, von Alkalien rosa, amethystfarben; werden später wieder Säuren hinzugesetzt, so kehrt die ursprüngliche Färbung doch nicht wieder. Bei Zusatz von unterchlorigsaurem Kalk und von Terpentinessenz entfärbt sich die Lösung. Bei Zusatz von Aceton und Bittermandelessenz wird

---

[1]) London med. record, pag. 58.
[2]) Gazz. chim. ital. Vol. VII, fasc. IV, pag. 219.

sie roth. Das Spectralverhalten der Lösungen bietet nichts Bemerkenswerthes: von dem Farbstoff der Murex und der Aplysia unterscheidet sich der der Velella durch das Fehlen charakteristischer Absorptionsstreifen. Die Untersuchung dieses Körpers wird durch seine grosse Unbeständigkeit, sowie durch den Umstand erschwert, dass ein ihm eigenthümliches Lösungsmittel bisher noch nicht gefunden ist.

Capranica.

48. Lubawin: Ueber Nucleïn[1]).

Behufs Darstellung wurde käufliches Caseïn von Fett durch Aether befreit, bei 40° mit künstlichem Magenfaste verdaut. Auf je 100 Caseïn kam $^1/_2$ Liter der mit 0,3 %oiger HCl bereiteten Verdauungsflüssigkeit und die Verdauung wurde 24—29 Stunden fortgesetzt. Den resultirenden Niederschlag filtrirte man ab, wusch ihn mit heissem und kaltem Wasser aus, behandelte alsdann mit 1 %oiger Na_2CO_3-Lösung, filtrirte und fällte mit schwacher HCl. Den entstandenen Niederschlag wusch man mit Wasser, Alcohol und Aether. Das so erhaltene Nucleïn diente zu den nachstehenden Versuchen. Zunächst wollte Verf. entscheiden, ob das Nucleïn nicht phosphorsaures Caseïn sei, worauf aus den erhaltenen analystischen Daten geschlossen werden konnte. In dieser Absicht wurde eine Lösung von Nucleïn in überflüssigem Natriumcarbonat dialysirt. Es zeigte sich aber, dass Spuren von Phosphorsäure erst nach dem Eintritt einer Zersetzung des Nucleïns in's Diffusat übergingen. Nicht erfolgreicher waren auch Versuche, das Nucleïn synthetisch darzustellen. Zu diesem Zwecke wurde Caseïn in phosphorsaurem Natron aufgelöst und die Phosphorsäure aus dieser Lösung mit Magnesiamischung ausgefällt, wobei beinahe alle genommene Phosphorsäure zurückerhalten wurde. — Anders als Nucleïn verhält sich die Lösung des Caseïns in phosphorsaurem Natron auch gegen Salzsäure; behandelt man nämlich dieselbe tropfenweise mit 1 %oiger HCl, so verschwindet der anfänglich erzeugte Niederschlag bei weiterem Zusatz. Die entstandene Lösung gibt einen Niederschlag beim Neutralisiren mit NH_3 oder nach Zugabe 10 %oiger Lösungen von NaCl und NH_4Cl. Diese Erscheinungen zeigt das Nucleïn nicht. Der in einer Lösung von Nucleïn

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 10, 2237. — Corresp. aus Petersburg von G. Wagner.

in schwachem phosphorsaurem Natrium durch die ersten Tropfen HCl erzeugte Niederschlag löst sich bei weiterem Zusatz nicht wieder auf. Nuclein ist also nicht phosphorsaures Caseïn.

Weiter zeigte Verf., dass Nuclein kein chemisches Individuum, sondern ein Gemisch sei. Wird Nuclein in 1%igem Na_2CO_3 aufgelöst und fractionirt durch HCl gefällt, so nimmt der P von der ersten zur dritten Fraction hin zu, das Fe hingegen ab.

Fraction	$Fe_2O_3 . P_2O_5$		P	
1	0,94	1,14	1,12	1,07
2	0,80	0,96	2,11	1,71
3	0,59	0,74	3,07	2,45

Bei einem dritten Versuche wurde Nuclein mit einer zur Lösung ungenügenden Menge Na_2CO_3 behandelt. Das dabei in Lösung übergegangene Nuclein enthielt 3,9 % P und 0,82 phosphorsaures Eisenoxyd, während das ungelöst gebliebene 2,84 % P und 1,12 % $Fe_2O_3 . P_2O_5$ zeigte.

Die einzelnen Fractionen unterscheiden sich auch in anderer Hinsicht. Wenn man nämlich die drei Fractionen mit derselben Menge HCl fällt, so übertrifft der erste Niederschlag den zweiten, dieser den dritten. Hieraus folgt, dass das Aequivalent der Säure, die zuerst fällt, grösser ist.

Millon's Reagens gab mit allen drei Fractionen rothe Niederschläge. Der Gehalt an C und N ist in den einzelnen Fractionen nicht derselbe; der C schwankt zwischen 46,4 und 49,7 %; der H zwischen 6,4 und 6,9 % und der N zwischen 13,8 und 14,6 %.

Aus diesem könnte gefolgert werden, dass Nuclein kein chemisches Individuum vorstellt, wenn Miescher nicht beobachtet hätte, dass Nucleïne in alkalischer Lösung höchst unbeständig sind. Es könnte daher der verschiedene P-Gehalt der Fractionen von einer stattgefundenen Zersetzung herrühren. Um diese Voraussetzung zu prüfen, wurde eine gewogene Menge Nuclein in 1%igem Na_2CO_3 gelöst und ein Theil der Lösung sogleich mit viel HCl, der andere aber erst nach 4 tägigem Stehen unter gewöhnlichen Temperaturverhältnissen ausgefällt. Die Niederschläge wurden gewogen und erwiesen sich als gleich gross. Ebenso stellte sich heraus, dass der P-Gehalt in den Niederschlägen derselbe bleibt, ob man das Nuclein sogleich oder erst 8 Tage nach der Bereitung der Lösung ausfällt.

Die Zusammensetzung des Nucleïns hängt auch von der Dauer der Behandlung des Caseïns mit künstlichem Magensafte und von der Stärke desselben ab. So wurde nach 1—4 tägiger Behandlung Nucleïn mit 2—3 % P, nach 25 tägiger Behandlung ein Präparat mit 4,37 % P erhalten.

Die Isolirung der einzelnen chemischen Individuen aus dem Nucleïn gelang nicht aus folgenden Ursachen:

1) Die Ausbeute von Nucleïn aus Caseïn ist sehr gering, z. B. einmal nur 0,5 Grm. aus 300 Grm. Caseïn.

2) Die Sodalösung des Nucleïns erleidet eine Veränderung, so dass es die Fällbarkeit durch Säuren einbüsst.

3) Das Fractioniren scheint die im Nucleïn erhaltenen Körper nur unvollkommen von einander zu trennen.

Nucleïn hat einen deutlich sauren Charakter; es röthet Lakmus, zersetzt unter CO_2-Entwickelung Sodalösung und verdrängt sogar Essigsäure aus Na-Acetat. Charakteristisch ist die Bleiverbindung von Nucleïn. Wird zu einer Lösung von Nucleïn in Na-Acetat neutraler Blei-Acetat gefügt, so fällt ein weisser körniger Niederschlag aus, der sich gut absetzt, leicht durch Decantation waschbar ist und sich filtriren lässt. Die Ausscheidung ist jedoch keine vollkommene, selbst nicht bei Anwendung von überflüssigem Blei. Beim Glühen hinterlässt diese Verbindung orthophosphorsaures Blei, dem kein freies Bleioxyd beigemischt ist, und welches den gesammten P des Nucleïns enthält. Wird aber eine Lösung des Nucleïns in Na-Acetat fractionirt und mit nichtüberschüssigem Blei-Acetat behandelt, so werden Niederschläge erhalten, deren Bleigehalt verschieden ist.

49. Van Melckebeke: Note sur la formation de l'acide oxalique pendant la destruction des matières animales par le procédé de Fresenius et Babo[1]).

Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei Behandlung animalischer Substanzen mit Salzsäure und chlorsaurem Kali Oxalsäure entsteht, wahrscheinlich aus den in denselben enthaltenen Kohlehydraten. Behufs Nachweis und Bestimmung der Oxalsäure wurde die erhaltene salzsaure Lösung mit Wasser verdünnt, filtrirt, mit Ammoniak neutralisirt, mit Essig-

1) Bull. de l'ac. roy. de méd. de Belgique 11, 572—641.

säure übersättigt und mit essigsaurem Kalk versetzt. Der erhaltene Niederschlag wurde auf einem tarirten Filter gesammelt und gewogen, und in einer Portion desselben durch Reduction des Goldchlorids nach H. Rose die Oxalsäure bestimmt.

Herter.

50. E. Baumann: Bildung von Phenol bei der Fäulniss der Eiweisskörper [1]).

Lässt man Eiweiss mit Wasser und Pancreas 6 Tage bei 40° stehen, so bildet sich neben den von Nencki [vorjähr. Ber.] beschriebene Substanzen, constant eine gewisse Menge Phenol.

Man erhält es, wenn man die gefaulte Flüssigkeit destillirt, das Destillat mit Aether schüttelt und den Aether abdestillirt; der Rückstand mit Kali und Wasser destillirt, gibt sehr reines weisses Indol, während der Destillationsrückstand genau neutralisirt und wieder destillirt wird, worauf Phenol sich im Destillate mit Bromwasser nachweisen lässt. Durch Ausschütteln mit Aether aus dem Destillate erhält man es in Tröpfchen. 100 Grm. frisches Pancreas und 100 Grm. nasses Fibrin gaben 0,073 Grm. Tribromphenol.

Dieses Phenol-Vorkommniss ermöglicht eine Erklärung für das Auftreten von Phenol resp. phenylschwefelsaurem Salz im Harn von mit Fleisch gefütterten Hunden.

51. Jacquemin: Deux réactions nouvelles du pyrocatéchol [2]).

Wird eine wässerige Lösung von Brenzcatechin mit einem Tropfen Anilin und 10—12 Tropfen Natriumhypochlorit versetzt, so erhält man eine schöne rothe Färbung. Etwaige freie Säure muss vorher durch Na_2CO_3 neutralisirt werden. Phenol gibt unter diesen Umständen blau, Pyrogallol braun. Ferner macht Jacquemin darauf aufmerksam, dass die Umwandlung der grünen Farbe in violett, welche eine mit Eisenchlorid versetzte Brenzcatechinlösung auf Zusatz von Alkali zeigt, kein plötzlicher ist, sondern durch blaue und violette Uebergangstöne vermittelt wird.

Herter.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 685.
[2]) Revue médicale de l'Est **8**, 90.

52. Br. Radziszewski: Ueber einige phosphorescirende organische Körper.

Verf. hat die merkwürdige Beobachtung [1]) gemacht, dass Lophin mit alcoholischem Kali übergossen, ein eigenthümliches phosphorescenzartiges Leuchten namentlich an der Oberfläche der Flüssigkeit zeigt; es findet dabei Aufnahme von Sauerstoff und langsame Ammoniakbildung statt; in einer H-Atmosphäre tritt kein Leuchten ein. Es ist dieses daher nur bedingt durch die gleichzeitige Einwirkung des Kalihydrats und Sauerstoffs.

Später [2]) hat Verf. andere Körper, die unter diesen Umständen leuchten, aufgesucht und in der That viele gefunden; so Paraldehyd, Metalldehyd, Aldehydammoniak, Anisidin, Hydrocinnamid und Hydrocuminnamid, also den Aldehyden verwandte Körper oder solche selbst. Das Leuchten lässt sich demnach auffassen als Oxydation der Aldehyde in alcoholischer Lösung. Dem Verf. schien es besonders interessant, zu wissen, ob Formaldehyd und Glycose unter besagten Bedingungen ebenfalls leuchten, und derselbe hat darüber Folgendes beobachtet:

Formaldehyd auf zweierlei Weise dargestellt, liess mit alcoholischer Kalilösung behandelt, jedesmal beim Erwärmen und Schütteln eine ganz deutliche Phosphorescenz wahrnehmen. Dieses Verhalten ist um so beachtenswerther, als E. Duchemin [Mondes (2) 21, 630] in seiner Abhandlung über das Leuchten von Noctiluca milicris angibt, dass diese Thierchen auf zarter Hand eine ähnliche Erscheinung wie die Brennesseln hervorbringen. Man könnte also vermuthen, dass sie wie Ameisen und andere Thiere Ameisensäure ausscheiden. Der Unterschied würde jedoch darin bestehen, das die Drüsen der Noctiluca vorerst Formaldehyd bilden, der weiter durch den O der Luft zu Ameisensäure oxydirt wird, und dieser stetig vor sich gehende Oxydationsprocess würde sich als Leuchten documentiren.

Diese Hypothese — über das Phosphoresciren der Thiere und Pflanzen — obgleich durch das vom Verf. bei der Oxydation der Aldehyde constatirte Leuchten wahrscheinlich, braucht noch weitere Bestätigung durch physiologische Versuche. Da der directe Nachweis von Aldehyden, wegen der geringen Mengen kaum möglich sein wird, so glaubt

---

[1]) Annalen d. Chemie.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 10, 321.

Verf., dass für die Erforschung des natürlichen Leuchtens durch Ermittelung der gebildeten Säuren ein grosser Wahrscheinlichkeitsschluss sich wird ziehen lassen.

Unter analogen Verhältnissen leuchtet auch Traubenzucker, aber ziemlich schwach. Es lässt sich am besten wahrnehmen beim Durchleiten eines Sauerstoffstromes durch eine heisse alcoholische Lösung von Traubenzucker und Kalihydrat.

53. J. Y. Buchanan: Amount of oxygen contained in sea-water at different depths [1]).

Buchanan hat an Bord des „Challenger" Analysen der Gase des Meerwassers gemacht. An der Oberfläche fand er 33—35 % Sauerstoff ($O + N = 100$); die höheren Werthe wurden nahe dem südlichen Polarkreis, die niedrigsten in der Region der Passatwinde beobachtet. Der relative O-Gehalt sinkt bis zu einer Tiefe von 300 Faden und nimmt von da ab wieder zu:

Tiefe in Faden	0	25	50	100	200	300	400	800	über 800
Sauerstoff . .	33,7 %	33,4	32,3	30,2	33,4	11,4	15,5	22,6	23,5

Dieses Verhalten erklärt Buchanan in Uebereinstimmung mit Murray's Beobachtungen dadurch, dass das thierische Leben zwischen 200 und 400 Faden Tiefe ein sehr verbreitetes ist, oder wenigstens reicher als in grösseren Tiefen. Der hohe O-Gehalt der höheren Schichten ist theils durch die Nähe der Oberfläche, theils durch den Reichthum an pflanzlichem Leben bedingt. Letzteres geht nicht viel unter 100 Faden Tiefe herunter; unter 400 Faden ist auch das thierische Leben äusserst spärlich.

Herter.

54. E. Erlenmeyer: Wasser als Oxydations- und Reductionsmittel (Sauerstoffaustritt aus Pflanzen [2]).

Schon 1867 hat Erlenmeyer mitgetheilt, dass die Gährungsmilchsäure durch Erhitzen mit Wasser bei Gegenwart von Schwefelsäure in Aethylaldehyd und Ameisensäure gespalten wird. Das OH vom Wasser wirkt oxydirend auf $CH_3 — CH . OH$ und der H reducirend auf das Carboxyl.

[1]) Nature **16,** 255, **17,** 162.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. **10,** 634.

Da nun auch die Glycolsäure sich durch Wasser in analoger Weise spalten lässt, so zieht Erlenmeyer den Schluss, dass auch das niederste Glied der Reihe, die Kohlensäure einer Spaltung fähig ist in die Wasserstoffverbindung des Carboxyls, die Ameisensäure und die Hydroxylverbindung des mit dem Carboxyl vereinigten Radicals. Dieses letztere ist hier aber ebenfalls Hydroxyl und die Verbindung von Hydroxyl mit Hydroxyl wäre nichts anderes als Wasserstoffsuperoxyd, das sich bekanntlich leicht in H_2O und O zerlegt.

Es scheint Erlenmeyer sehr wahrscheinlich, dass die angedeutete Spaltung in Ameisensäure und H_2O_2 durch Wasser unter dem Einflusse des Chlorophylls und der Sonnenstrahlen bewirkt, die erste Veränderung ist, welche die Kohlensäure in den Pflanzen erleidet. Dies könnte das Auftreten von freiem Sauerstoff in den Pflanzen erklären.

55. Leopold Larmuth: On the poisonous activity of Vanadium in ortho-, meta- and pyro-vanadic acids[1].

56. Arthur Gamgee, John Priestley and Leopold Larmuth: On the difference in the poisonous activity of phosphorus in ortho-, meta- and pyro-phosphoric acids[2].

Die giftige Wirkung derselben Quantität Vanadium [vergl. J. Priestley, philos. Transact. 1875, Gamgee und Larmuth, Journ. of anat. a. physiol. **11**, 235] ist verschieden stark, je nachdem dieselbe als ortho-, meta- oder pyro-vanadsaure Verbindung in den Körper eingeführt wird, und zwar sind die pyrovanadsauren Verbindungen die giftigsten, die ortho-vanadsauren die am wenigsten wirksamen.

In ähnlicher Weise verhalten sich die entsprechenden Phosphorverbindungen. Orthophosphorsaure Salze sind bekanntlich ohne toxische Wirkung, dagegen haben meta- und pyro-phosphorsaure Salze, besonders die letzteren, subcutan oder intravenös eingeführt, ausgesprochen giftige Eigenschaften, ähnlich denjenigen der entsprechenden Vanadium-Verbindungen. Das pyrophosphorsaure Natron wirkt nicht vom Magen aus, wahrscheinlich wegen schneller Elimination desselben. Die Annahme eines

[1]) Journ. of anat. a. physiol. **11**, 251.
[2]) Ibid. pag. 255.

Ueberganges in orthophosphorsaures Salz kann dieses Verhalten nicht erklären, denn weder die Fermente des Speichels noch die des Magensaftes oder des Pancreas sind im Stande, diesen Uebergang zu bewirken (vergl. Paquelin und Jolly, Comptes rendus **85**, 410).

Herter.

57. G. Lechartier et F. Bellamy: Sur la présence du zinc dans le corps des animaux et dans les végétaux [1]).

Lechartier und Bellamy fanden in zwei menschlichen Lebern erhebliche Quantitäten von Zink; die eine, 1780 Grm. schwer, lieferte 20 Cgr. Zinkoxyd. Aus 913 Grm. Ochsenfleisch erhielten Verff. 3 Cgr., aus 1152 Grm. Hühnereier (ohne Schale) 20 Cgr. Zinkoxyd. Auch erwiesen sich viele Pflanzen, besonders Weizen, Gerste, Mais und Bohnen als zinkhaltig.

Herter.

58. Rabuteau: Sur la localisation du cuivre dans l'organisme après l'ingestion d'un sel de ce métal [2]).

Rabuteau fand bei einer 20jährigen Frau, welche innerhalb 122 Tagen 43 Grm. ammoniakalisches Kupfersulfat eingenommen hatte, und 3 Monate nach der letzten Kupfergabe an Tuberculose starb, 23,95 Cgr. Kupfer in der Leber (1474 Grm.). Rabuteau bestimmte nach Behandlung mit Salzsäure und chlorsaurem Kali das Kupfer in ammoniakalischer Lösung vermittelst einer titrirten Schwefelnatriumlösung (Pelouze). (Yvon fand nach einer anderen Methode 23,6 Grm. Kupfer in derselben Leber.)

Herter.

59. F. Raoult et H. Breton: Sur la présence ordinaire du cuivre et du zinc dans le corps de l'homme [3]).

Raoult und Breton untersuchten Leichentheile auf Kupfer und Zink. Sie fanden in je 1 Kilogr. von vier Menschenlebern resp.

---

[1]) Compt. rend. **84**, 687.
[2]) Compt. rend. **84**, 356.
[3]) Compt. rend. **85**, 40.

3; 15; 7; 10 Mgr. Kupfer und 10; 30; 34; 76 Mgr. Zink. In einem Falle liess sich in verschiedenen Eingeweiden kein Zink und nur eine Spur Kupfer nachweisen. (Zur Gewinnung der Metalle werden die Organe mit Schwefelsäure verkohlt, geglüht, zur Erleichterung der Veraschung die Kohle mit Salpetersäure ausgezogen und die salpetersaure Lösung der Asche mit den ersten Extracten vereinigt.)

Ebenso fand S. Cloëz [1]) im Blute wilder Herbivoren Kupfer, so im Blute eines Rehes 5,5 Mgr. CuO pro Kilo.

Herter.

60. Galippe: Nouvelles expériences sur l'action toxique attribuée au cuivre et aux substances contenant du cuivre en combinaison [2]).

Zur Bestätigung der von Galippe vertretenen und bereits 1875 ausgesprochenen Ansicht von der Unschädlichkeit der Kupferverbindungen hat Galippe einen Monat lang Speisen, die mit oder ohne Essig in kupfernen Gefässen gekocht waren, zu sich genommen, ohne toxische Wirkungen davon zu verspüren.

Herter.

61. Const. Makris: Ueber die Stickstoffbestimmungsmethode nach Will und Varrentrapp [3]).

In den letzten Jahren wurden [siehe die vorhergehenden Bände] viele Angaben gemacht über das N-Deficit, das man bei der Bestimmung des N als Ammoniak erhielt, ohne die Versuche dieser Nichtübereinstimmung mit der volumetrischen N-Bestimmung zu erforschen.

Völker, Chem. Centr. 1876, hat sich dahin ausgesprochen, dass die Dissociation des NH_3 die Ursache des Fehlers sei. Da aber Angaben darüber fehlen, in wie weit eine solche Dissociation bei den, bei N-Bestimmungen vorkommenden Temperaturen stattfinden könne, hat Verf. darauf bezügliche Untersuchungen angestellt.

---

1) Bull. de la Soc. chim. de Paris 27, 196.
2) Compt. rend. 84, 718.
3) Liebig's Annalen 184, 371—380.

Durch ein 70 Cm. langes, mit Natronkalkstücken gefülltes Rohr wurde während des Erhitzens zur starken Hellrothgluth im Gasofen ein langsamer Strom von NH_3 geleitet und das Gas in einem kleinen Gasometer über Quecksilber, über dem etwas HCl war, aufgefangen. Nachdem das Gas völlig von NH_3 befreit war, wurde es analysirt und darin 69,6 % Wasserstoff gefunden.

In einem zweiten ähnlichen Versuche suchte Verf. eine Vorstellung über die Grösse der Dissociation zu gewinnen. Es wurde zu diesem Behufe das NH_3 in der HCl, die über dem Hg stand, bestimmt und anderseits wurde das Gas, das sich im Hg-Gasometer angesammelt hatte, getrocknet und über glühendes CuO streichen gelassen; die Gewichtszunahme des dabei vorgelegten Chlorcalciumrohres gab die Menge des gebildeten Wassers. Dabei betrug das unzersetzt übergegangene von der HCl verschluckte NH_3 2,215 Grm. Das Chlorcalciumrohr nahm 0,109 Grm. zu = 0,012 Grm. H oder von der ganzen durchgeleiteten Ammoniakmenge wurden 7,5% dissociirt.

Eine andere noch nicht in's Auge gefasste Fehlerquelle kann darin liegen, dass, wenn am Ende der Verbrennung Luft über den glühenden, noch mit NH_3 in Berührung befindlichen Natronkalk geleitet wird, ein Theil des NH_3 verbrennt. Zum Entscheid wurde folgender Versuch gemacht: Durch eine hellrothglühende mit Natronkalk gefüllte Röhre wurde ein anhaltender Strom von NH_3 geleitet, bis alle Luft vertrieben war; hierauf wurde der NH_3-Strom unterbrochen und Luft durch die Röhre geleitet. Das nun aus der Röhre austretende Gas wurde in einem Bunsen'schen Gasometer aufgefangen (circa 60 CC.) und vom NH_3 durch etwas HCl befreit. Nun zeigte die Gasanalyse einen Gehalt von 3,5—3,7 % Sauerstoff an. Es war somit der grösste Theil des O der Luft zur Verbrennung des NH_3 verbraucht worden.

Die N-Bestimmung als NH_3 unterliegt also den zwei Fehlerquellen: 1) Dissociation von NH_3; 2) Verbrennung von NH_3. Beides schien zu vermeiden, wenn man: 1) die Temparatur zur dunkeln Rothgluth steigert; 2) das entwickelte NH_3 hinreichend verdünnt; 3) nach Beendigung des Versuchs nicht Luft, sondern ein indifferentes Gas zur Wegtreibung des NH_3 anwendet.

Die Brauchbarkeit der Methode unter diesen Bedingungen wurde an Guanidinpräparaten geprüft mit folgender Ausführung:

In das hintere Rohrende des 60 Cm. langen Rohres kamen 0,3 Grm.

reiner Zucker mit dem 20fachen Natronkalk gemischt, hierauf 15 C. Natronkalk, dann die Mischung der Substanz (etwa 0,2) mit 0,3 Zucker und gepulvertem Natronkalk und endlich die gewöhnliche Schussfüllung und Adjustirung. Der hinten hineingegebene Zucker genügt nun, 15 Minuten lang eine Gasentwickelung zu erhalten.

So analysirt, gab das kohlensaure Guanidin:

	Berechnet:
46,2, 46,1, 46,3 %	46,6 % N.
Das Guanidinplatinchlorid:	
15,93, 15,89 %	15,8 % N.

Ein Caseïn gab 15,4 und 15,6 %, während die Dumas'sche Methode 15,5 ergab.

Durch diese Untersuchungen hält Verf. die Will-Varrentrapp'sche Methode in die abgeänderte Ausführung wieder für accredidirt.

V. Blut, Lymphe und seröse Flüssigkeiten.

Uebersicht der Literatur.

Blutkörperchen, Hämometrie, Hämoglobin, Hämatin.

62. Cuffer u. Regnard, Einwirkung von Ammoniumcarbonat, Harnstoff etc. auf die Blutkörper.
63. Béchamp, Constitution der Blutkörperchen.
64. Béchamp u. Baltus, über dasselbe.
65. F. Jolyet u. Laffont, Bestimmung der Blutmenge.
66. J. W. Müller, Blutkörperchenzahl und Färbekraft des Blutes.
67. 68. L. Malassez, Hämoglobinbestimmung; Gehalt der Blutkörper daran.

*L. Malassez, note sur le spectre du picrocarminate d'ammoniaque. [Archiv. d. physiolog. 2. Ser. IV, 41.] Malassez bespricht die Aehnlichkeit zwischen dem Spectrum des Oxyhämoglobins und des Picrocarmins; letzteres wird übrigens durch Reductionsmittel nicht verändert und kann daher nicht zu Verwechselungen Veranlassung geben. Herter.

*A. Pabst, sur l'hemoglobine réduite au moyen de l'hydrosulfite de soude. Gaz. méd. Paris, pag. 22. — Pabst empfiehlt bei Reduction von Oxyhämoglobin zu Hämoglobin eine Lösung von neutralem Natriumhydrosulfit; die üblichen alkalischen Reductionsmittel lieferten neben Hämoglobin zugleich Hämatin. Herter.

69. P. Cazeneuve, Wirkung von Natriumhydrosulfit auf Hämatin.

70. Hayem, Colorimetrische Hämoglobinbestimmung.

71. F. Hoppe-Seyler, über den Blutfarbstoff; Verhalten zu Sauerstoff, Pancreasferment, zur Fäulniss und als Reagens auf Sauerstoff.

*Axel Jäderholm, Untersuchungen über den Blutfarbstoff und seine Derivate. Zeitschr. f. Biolog. 13, 193—255, mit 2 Tafeln. [Siehe das Referat von Hammarsten in Thierchem.-Ber. 6, 85.]

*G. Hüfner, über die Quantität Sauerstoff, welche 1 Grm. Hämoglobin zu binden vermag. Zeitschr. f. physiol. Chem. 1, 317. [Da noch Fortsetzung dieser Arbeit in Aussicht gestellt ist, wird im folgenden Bande über das Ganze referirt werden.]

*Lender, spectroskop. Blutuntersuch. Cent. med. Wiss. 1877, No. 30.

72. P. Cazeneuve, über Hämatin; Analysen, Einwirkung von HCl.

Gerinnung.

73. 74. L. Frédéricq, über ein bei 56° C. gerinnendes Eiweiss; über Blutgerinnung.

75. R. Lepine, Wärmeentwickelung während der Blutgerinnung.

*Gorup-Besanez, zur Abwehr. Pflüger's Archiv 15, 43. [Gegen Al. Schmidt in Angelegenheiten der Fibringeneratoren und des Fibrinfermentes.]

*Al. Schmidt, die Lehre von den fermentativen Gerinnungserscheinungen in den eiweissartigen Körperflüssigkeiten. — Dorpat, C. Mattiessen 1877.

*A. Béchamp, sur la fibrine du sang. [Journ. de pharm. et de chim. 25, 44.] Nach Béchamp würde sich im Blute ein Körper, den er Fibrinin nennt, vorfinden. Das Fibrin soll eine organisirte Materie, ähnlich den Microcymen enthalten. Herter.

*P. Mantegazza, experim. Untersuchungen über den Ursprung des Faserstoffs und über die Ursache der Blutgerinnung. — Untersuch. z. Naturlehre etc. von Moleschott 11, 523—577. [Ist eine ausführliche deutsche Bearbeitung einer älteren vom Verf. früher italienisch veröffentlichten Untersuchung, über die schon in Thierchem.-Ber. 1, 110—118 referirt worden ist.]

Blutgase.

76. J. Setschenow, die Kohlensäure des Blutes.

77. L. Frédéricq, Vertheilung der CO_2 zwischen Körperchen und Serum.

78. E. Mathieu und V. Urbain, Affinität der Blutkörperchen zu CO_2.
79. L. Frédéricq, Bestimmung der CO_2 im Serum.
80. F. Walter, Blutgasanalysen von Kaninchen.
81. F. Walter, Wirkung der Säuren auf den Thier-Organismus; Herabsetzung der CO_2.
82. Jolyet und Laffont, Sauerstoffgehalt im Blute nach Durchströmung von Organen.
H. Buchner, die Kohlensäure der Lymphe. [Am Schluss dieses Capitels.]

Bestandtheile und Verhalten physiologischen Blutes.

*C. A. Ewald, über die Transpiration des Blutes. Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abtheil. 1877, 208—249.
83. P. Albertoni, Veränderung des Blutes durch Transfusion.
84. H. Nasse, Blut der Schwangeren.
C. Flügge, vergleich. Untersuchung von Pfortader- u. Lebervenenblut. Cap. IX.
W. Drosdoff, über dasselbe. Cap. IX.
85. G. Salomon, zur Chemie des Blutes; Gehalt an Glycogen.
86. G. Salomon, Glycogen in Eiter und Blut.
87. v. Mering, Abzugswege des Zuckers aus der Darmhöhle; Zucker in Blut und Chylus.
88. F. W. Pavy, neue Methode zur quantitativen Bestimmung von Zucker im Blut.
89. A. Vidau, quantitative Bestimmung von Zucker im Blute.
90. W. Drosdoff, Aufsuchung von Pepton und Zucker im Blute.
91. P. Picard, Harnstoffgehalt in Blut und Leber.
92. P. Spiro, zur Physiologie der Milchsäure (Aufsuchung im Blute).
93. A. Catillon, Wirkung des Glycerins auf den Organismus.
94. Nasse, Wirkung des der Nahrung zugesetzten Eisens auf das Blut.
*Aug. Mayer, Aufnahme von Chrom in das Blut nach äusserlicher Anwendung von Chromsäure. Med. Jahrbücher. Wien 1877, Heft 1.
*Riche, sur la détermination du manganèse dans le sang. [Bull. de l'acad. de méd., pag. 1240.] Riche fand für 1000 Grm. Rindsblut 0,5 resp. 2,5 Mgrm. Manganoxyd, für 1000 Hammelblut 1,0 resp. 2,0 Mgrm. Auch Menschenblut erwies sich als manganhaltig. Der Nachweis geschah mittelst Electrolyse, welche noch $^1/_{10}$ Mgrm. aufzufinden gestattet. Herter.

Pathologisches.

G. Salomon, Blut bei Leukämie. Cap. XIV.
95. Hanot und Mathieu, Analyse von Blut und Harn bei Chlorosis.
96. P. Cazeneuve, subcutane Einspritzung von Blut.
97. V. Feltz, über Bacterien im Typhusblute.

Lymphe, Transsudate etc.

98. H. Buchner, die CO_2 in der Lymphe des athmenden und erstickten Thieres.
Zawilski, Fettgehalt des Chylus. Cap. II.
99. L. Prochownick, über Fruchtwasser.
Th. Weyl, vermehrtes menschliches Fruchtwasser. Cap. XIV.

---

62. Cuffer et Regnard: Action des matières extractives de l'urine sur le nombre, la forme et la capacité respiratoire des globules sanguins [1].

Cuffer und Regnard machten Hunden intravenöse Injectionen von Ammoniumcarbonat, Kreatin und Harnstoff, um den Einfluss derselben auf die Zahl der rothen Blutkörperchen und die respiratorische Capacität des Blutes zu studiren. Ein Hund von 15 Kgr. erhielt 8 Grm. Ammoniumcarbonat. Die Zahl der Blutkörperchen war vor der Injection 4700000 im Cubikmillimeter (gezählt nach Hayem), das Absorptionsvermögen für Sauerstoff 24,6 Volumprocent. Eine halbe Stunde nach der Injection war letzteres auf 23,4%, nach 2 Stunden auf 13,2 % gesunken, als die Zahl der Blutkörperchen 3600000 betrug. Einem kleinen Hunde wurden 2,60 Kreatin injicirt. Die Blutkörperchen fielen von 4811421 in 2 Stunden auf 3743541, die respiratorische Capacität von 17,5 % auf 12,5 %. Diese beiden mit der Quecksilberpumpe gemachten Messungen gaben genau dieselben Werthe, als die von Jolyet und Laffont ausgeführten colorimetrischen Bestimmungen. Eine Injection von 15 Grm. Harnstoff war bei einem Hunde von Mittelgrösse ohne Einfluss auf das Blut.

Durch Versuche in vitro mit defibrinirtem Kaninchenblut überzeugten sich Verff. von der Auflösung der rothen Blutkörperchen durch Ammoniumcarbonat und auch durch Kreatin, während Harnstoff ohne Wirkung war.

Herter.

---

[1]) Gaz. méd. de Paris, pag. 319.

63. **A. Béchamp: Recherches sur la constitution physique du globule sanguin [1]).**

64. **J. Béchamp et E. Baltus: Sur la structure du globule sanguin et la résistance de son enveloppe à l'action de l'eau [2]).**

Béchamp beobachtete, dass sich rothe Blutkörperchen in Kreosot oder Phenol haltiger löslicher Stärke mit einer deutlich erkennbaren, gegen Wasser sehr resistenten Membran umgeben und glaubt diese Erscheinung als eine Verdickung einer präformirten Membran der Blutkörperchen ansehen zu dürfen. Frisches oder defibrinirtes Enten-Blut wird mit dem gleichen Volum einer 10—15 %igen Stärkelösung gemischt. Bei Verdünnung mit Wasser verschwinden die Blutkörperchen sofort, aber schon nach 24 Stunden ist die Wirkung des Wassers eine langsamere. Nach 4 Tagen kann man durch Zusatz von 2—8 Volumen Wasser die Körperchen nicht mehr zum Verschwinden bringen. Nach 6—8 Tagen hat das Gemisch eine rothviolette Färbung; auf Zusatz von Wasser schwellen die Blutkörperchen und werden blasser, die Kerne, welche deutlicher hervortreten, kann man bei Bewegung der Flüssigkeit in der Membran umherrollen sehen. Nach 23 Tagen zeigen die schlaffen Membranen deutliche Faltungen; auf Wasserzusatz verschwinden sie, aber Jodtinctur lässt sie mit gelber Farbe wieder hervortreten. Aehnlich verhält sich nach A. Béchamp das Blut von Tauben, Fröschen, Hunden, Ochsen, Meerschweinchen. In Hühnerblut sind die Membranen weniger deutlich.

Nach J. Béchamp und E. Baltus, welche das 5fache Volum Stärkelösung anwendeten, verhält sich Schweineblut wie die ersteren Blutarten, Hammelblut dagegen wie das Hühnerblut. Nach ihnen beruht der Einfluss des Wassers nur auf Aenderung der Refraction. Sie sahen auch ohne vorgängige Anwendung löslicher Stärke an durch Wasser unsichtbar gewordenen Blutkörperchen auf Zusatz geeigneter Reagentien (bes. Ammoniumpicrocarmat) die Membranen sofort hervortreten, bei 100fach verdünntem Schweineblut nach 12 Tagen, bei 5fach verdünntem Ochsenblut noch nach 36 Tagen.

Herter.

---

[1]) Compt. rend. **85**, 712.
[2]) l. c. pag. 761.

65. F. Jolyet et M. Laffont: Recherches sur la quantité et la capacité respiratoire du sang, par la méthode colorimétrique [1]).

Jolyet und Laffont machten Bestimmungen der Gesammtblutmenge nach Welcker. Zur Dosirung des Blutgehaltes der durch Ausspülen des entbluteten Thieres erhaltenen Waschwässer bedienten sie sich des Laurent Dubosq'schen Colorimeters.

	Körpergewicht.	Blutmenge.	Verhältniss der Blutmenge zum Körpergewicht.
	Kilo.	Kilo.	Kilo.
Hund in Verdauung . . .	11,500	0,786	14,6
Hündin, säugend	4,900	0,400	12,25
Hund von 3 Monaten, noch saugend	1,090	0,0595	18,3
Hund, krank in Folge von Operation	15,600	1,075	14,5
Katze, jung, seit 3 Monaten im Käfig	1,645	0,096	17
Katze, 1 Tag alt	0,146	0,00975	14,9
Katze, 3 Tage alt, nüchtern .	0,133	0,00796	16,7
Meerschweinchen	0,491	0,00262	18
Kaninchen	1,700	0,0928	18,3
Maus, in Verdauung . . .	0,00465	0,00038	12,2
Maus, nüchtern	0,0047	0,000255	18,4
Hahn, in Verdauung . . .	1,500	0,13277	11,5

Zur Bestimmung des Hämoglobins benutzten Verff. ebenfalls das oben erwähnte Colorimeter. Sie maassen darin die Dicke der Schicht, in welcher das 25fach verdünnte Blut dieselbe Färbekraft als eine zum Vergleiche dienende Platte von rothem Glase zeigte. Zugleich wurde mittelst der Quecksilberpumpe die Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff festgestellt

[1]) Gaz. méd. de Paris, pag. 349.

und es zeigte sich, dass bei Thieren derselben Species beide Bestimmungen gut übereinstimmen, bei Thieren verschiedener Species aber Färbekraft und respiratorische Capacität des Blutes nicht in demselben Verhältniss zu einander stehen.

Herter.

66. Jakob Worm-Müller: Ueber das Verhältniss zwischen der Zahl der Blutkörperchen und der Färbekraft des Blutes[1].

Die Welcker'sche Annahme, derzufolge bei Individuen derselben Art eine directe Relation zwischen der Zahl der rothen Blutkörperchen und der Färbekraft des Blutes bestehen soll, ist von Worm-Müller einer experimentellen Prüfung unterworfen worden. Er bediente sich dabei einer colorimetrischen Methode, welche einen genauen Vergleich zwischen zwei oder mehreren Blutproben gestattete, und welche von der gewöhnlichen Methode sich dadurch unterscheidet, dass man nicht das Blut durch wiederholte Zusätze von Wasser auf die Farbe an Vergleichsflüssigkeit bringt, sondern umgekehrt erst abgemessene Mengen Wasser ($^1/_2$ Liter) in die Glasgefässe (Hämatinometer) giesst und darauf allmählig genau abzuwägende Mengen Blut zufügt.

Bei vergleichenden Versuchen mit demselben Blute beträgt der Beobachtungsfehler bei einiger Uebung dabei selten mehr als $^3/_4$—1 %. Etwas anders stellt sich die Sache, wenn man das Blut verschiedener Thiere — selbst an derselben Art — vergleichen will. Das eine Blut zeigt nämlich einen etwas stärkeren Stich in's Gelbliche, Grünliche oder Bläuliche als das andere und hierdurch können Fehler bedingt werden. Um die unter diesen Umständen nicht zu vermeidenden Fehler beurtheilen zu können, hat Worm-Müller einige Versuchszeichen mit Hundeblut angestellt. Aus diesen Versuchen ergab sich, dass die Genauigkeit, mit welcher die Färbekraft des Blutes bestimmt werden kann, derjenigen nur wenig nachsteht, mit welcher die Blutkörperchen gezählt werden können.

Es muss oft das Blut mehrere Tage aufbewahrt werden, bevor ein Vergleich zwischen den verschiedenen Blutsorten möglich wird, und es ist folglich nicht unwichtig, zu wissen, inwieweit die Aufbewahrung des Blutes die Färbekraft desselben merkbar verändern kann. Die vom Verf.

[1]) Om Forkoldet imellem Blodlegemernes Antal og Blodets Farvekraft. Christiania 1876.

in dieser Richtung ausgeführten Versuche haben gezeigt, dass an 2 Proben, die ursprünglich dieselbe Färbekraft besassen, von denen aber die eine kalt, die andere warm (20° C.), während längere Zeit (14 Tage) aufbewahrt wurde, die warm aufbewahrte Probe eine stärkere Färbekraft angenommen hatte. Wenn dagegen mehrere Blutproben, von ursprünglich ungleicher Färbekraft unter gleichen Verhältnissen an einem kühlen Orte, bei möglichst verhindertem Luftzutritt aufbewahrt werden, bleibt auch das Verhältniss zwischen der ursprünglichen Färbekraft fast unverändert.

Unter Berücksichtigung von dem eben Gesagten hat Worm-Müller in einer Reihe verschiedener Blutproben (von Hunden) vergleichende Bestimmungen der Färbekraft und der Zahl an Blutkörperchen (die letzteren nach Malassez' Methode gezählt) ausgeführt.

Das Ergebniss dieser in einer Tabelle zusammengestellten Bestimmungen war Folgendes: Bei einer nicht kleinen Anzahl Individuen steht die Färbekraft in annähernd derselben Relation zu der Blutkörperchenzahl, d. h. die Blutkörperchen enthalten bei einer Anzahl Individuen annähernd dieselbe Menge Hämoglobin. Bei anderen Individuen traten dagegen nicht geringfügige Differenzen auf, und es ist desshalb nach der Ansicht des Verf.'s wahrscheinlich, dass auch nicht unbedeutende, durch Versuchsfehler nicht bedingte Unregelmässigkeiten vorkommen können.

Ueber diese Frage, wie auch über einige andere, die zu ihr in nächster Beziehung stehen, stellt Verf. weitere Untersuchungen in Aussicht.

Hammarsten.

67. L. Malassez: Sur les diverses méthodes de dosage de l'hémoglobine et sur un nouveau colorimètre [1].

68. Derselbe: Sur la richesse en hémoglobine des globules rouges du sang [2].

Nach einer ausführlichen Besprechung der hauptsächlichsten älteren Methoden der Hämoglobinbestimmung beschreibt Malassez das von ihm angewendete colorimetrische Verfahren. Es beruht auf der Vergleichung der Färbekraft der in bestimmter Weise verdünnten Blutlösung

[1] Archives de physiologie. 2. Ser. 4, 1.
[2] l. c. pag. 634, Gaz. méd. de Paris, pag. 534.

(in der Regel 1 Theil Blut auf 99 Theile Wasser) mit einer durch Pikrokarmin gefärbten Mischung von Glycerin und Leim [1]). Die Blutlösung wird stets in einer gleich dicken Schicht in einem modificirten Potain'schen „Mélangeur" angewendet, in welchem auch das Blut abgemessen und verdünnt wird. Die Pikrokarminlösung befindet sich in einem verschiebbaren spitzwinkeligen Prisma, wie es für die Hämoglobinbestimmungen zuerst Hoppe-Seyler [2]) vorschlug und Quincke [3]) in Anwendung brachte.

Die Blutlösung und das gefärbte Prisma werden durch 2 in einem Schirm nebeneinander angebrachte 5 Mm. weite Oeffnungen im durchfallenden diffusen Tageslicht beobachtet, welches durch eine am „Hämochromometer" angebrachte matte Glasplatte möglichst gleichmässig gemacht wird. Der Hämoglobingehalt des angewandten Blutes entspricht der Dicke des Pikrokarminprismas, welche eingestellt werden muss, um eine Färbung von gleicher Stärke zu erhalten [4]). Die Grade der an dem Prisma angebrachten Skala wurden nach der Färbekraft wässerige Blutlösungen aufgestellt, die 0,4—1,6 % desselben Hundeblutes enthielten. Es wurde nun von P. Picard vermittelst der Luftpumpe die Absorptionsfähigkeit eines anderen Hundeblutes für Sauerstoff zu 18 Volumprocent festgestellt und von Malassez der Skalengrad bestimmt, welcher der Färbekraft einer 100 fachen Verdünnung dieses Blutes entsprach. Danach wurde die respiratorische Capacität der Blutarten berechnet, deren Färbung

---

[1]) Malassez versetzt ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser und reinem Glycerin mit Pikrokarmin, bis es die Färbung von 100 fach verdünntem Blute hat, lässt die Lösung einige Zeit stehen und entfernt den etwa entstandenen Niederschlag. Dann wird unter Erwärmen auf dem Wasserbade die Flüssigkeit mit Leim versetzt (je 1 Grm. auf 25 CC.), nach Correction des meist etwas zu gelben Farbentons durch vorsichtigen Zusatz von Karmin schnell filtrirt und in das zur Aufnahme des Gemisches dienende Prisma eingebracht, welches nach dem Erkalten verschlossen wird. Rajewsky, welcher zuerst Pikrokarmin für die Hämoglobinbestimmung verwendete [Thierchem.-Ber. 1875, pag. 89], empfahl, einen Ueberschuss von Ammoniak zuzusetzen, um das Ausfallen von Karmin zu verhindern; Malassez gibt neutralen Lösungen den Vorzug. Zur Beförderung der Haltbarkeit setzt Malassez der Mischung etwas Phenol zu.

[2]) Handbuch der chem. Analyse.

[3]) Thierchem.-Ber. 1872, pag. 51.

[4]) Malassez bestätigt die Beobachtung Rajewsky's, dass durch Verdünnung der Schichten von Pikrokarmin und Hämoglobinlösungen die Stärke der Färbung nicht in gleichem Maasse abnimmt.

bei 100facher Verdünnung den übrigen Skalengraden entsprechen würde, vorausgesetzt, dass die Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff unter allen Umständen der Färbekraft des Blutes proportional ist [1]). Nimmt man nun an, dass 125 Grm. Hämoglobin 260 CC. Sauerstoff binden [2]), so lassen sich aus den für die einzelnen Skalengrade berechneten respiratorischen Capacitäten die entsprechenden Hämoglobingehalte bestimmen.

Malassez stellte Untersuchungen über den Hämoglobingehalt der Blutkörperchen an, das heisst über das Verhältniss zwischen der Zahl der Blutkörperchen und der Hämoglobinmenge des Blutes unter verschiedenen Verhältnissen.

Nach Welcker [3]) und Worm-Müller [4]) ist dieses Verhältniss beim Gesunden ein constantes, und Malassez schliesst sich dieser Ansicht an. Bei verschiedenen Individuen fanden sich etwas verschiedene Werthe. Sechs gesunde kräftige Männer zeigten im Cubikmillimeter Blut 4000000—4600000 Blutkörperchen und 0,125—0,134 Mgr. Hämoglobin; der durchschnittliche Hämoglobingehalt der einzelnen Blutkörperchen betrug 27,77—31,90 (im Mittel 29,99) $\mu\mu$gr. (Millionstel-Millionstel Grm.). Ein Sinken des Hämoglobingehaltes der Blutkörperchen wurde in pathologischen Fällen zuerst vor Welcker (l. c.), dann von Duncan [5]) und Hayem [6]) beobachtet. Malassez sah bei Chlorose, Anämie, Carcinose die Zahl der Blutkörperchen bis auf 1520000, das Hämoglobin im Blute bis auf 0,024 Mgrm., im Blutkörperchen bis auf 10,55 $\mu\mu$grm. fallen

---

1) Nach Quinquaud kann in pathologischen Zuständen die Absorptionsfähigkeit des Hämoglobins für Sauerstoff abnehmen, z. B. beim Croup (Gaz. obstétricale 1876, décembre, Malassez l. c. pag. 4). Ferner ist nach den Beobachtungen von Korniloff [Thierchem.-Ber. 1876, pag. 90] und von Jolyet und Laffont (Gaz. méd. de Paris, 1877, pag. 349) ein verschiedenes Verhältniss zwischen respiratorischer Capacität, Färbekraft und Hämoglobingehalt des Blutes bei verschiedenen Thierspecies nicht unwahrscheinlich.

2) Dieser Werth ist von Quinquaud für Menschenblut aufgestellt [Thierchem.-Ber. 1873, pag. 76]. Vergl. Hüfner, Zeitschrift für physiol. Chemie **1**, 317.

3) Vierteljahrsschr. f. pract. Heilk. Prag 1854, **44**, 11; Zeitschr. f. pract. Med. 1863, Ser. III, **20**, 257.

4) Dieser Band vorher pag. 102.

5) Sitzber. d. K. Akad. d. W. Mathem. nat. Cl. II, 1867 pag. 516.

6) Thierchem.-Ber. 1876, pag. 107. Union médicale 28, 30 avril 1877.

und bei Zufuhr von Eisenpräparaten bei Magencarcinose sowohl die Zahl der Blutkörperchen als ihren Hämoglobingehalt sich heben (Hayem l. c.).

Die verschiedenen Thiere zeigen grosse Abweichungen in der Zusammensetzung des Blutes, welche die folgende Tabelle veranschaulicht.

Thierspecies.	Zahl der Blutkörperchen im Cubikmillim. Blut.	Hämoglobin im Cubikmillim. Blut.	Hämoglobingehalt der Blutkörperchen.
		Milligr.	$\mu\mu$grm.
Meerschweinchen	4284000	0,092	21,61
Kaninchen, Weibchen	4160000	0,084	20,35
„ Männchen	4540000	0,096	21,14
Ente	2300000	0,130	56,52
Taube (jung)	2950000	0,154	52,21
Hühner in Freiheit	2540000	0,123	48,36
„ seit kurzer Zeit im Käfig	2950000	0,125	42,48
„ in einem ungesunden Hof	2326000	0,077	33,18
Anguilla muraena	1626000	0,091	55,98
Abramis brama	859000	0,043	51,20
Leuciscus dobula	860000	0,031	36,05
Leuciscus rutilus	840000	0,036	44,64
Perca fluviatilis	950000	0,033	34,73
Torpedo marmorata	76000	0,0145	190,00
Lacerta agilis	1375000	0,096	70,51
Lacerta viridis	840000	0,072	85,62
Tropidonotus natrix	730000	0,094	129,95
Testudo mauritanica	660000	0,106	160,60
Rana fusca	371000	0,080	216,54
Rana viridis	250000	0,053	229,63
Proteus anguineus	45000	0,048	1066,6

Bei Delphinus delphis enthielt das Blut 6370000 Blutkörperchen im Cubikmillimeter; der Gehalt derselben an Hämoglobin war ungefähr derselbe als beim Menschen.

Dividirt man den mittleren Hämoglobingehalt der Blutkörperchen durch ihr mittleres Volumen, so erhält man den Hämoglobingehalt für die Volumeinheit (μcub. = 1 Tausendstel Cubikmillimeter) Blutkörperchensubstanz. Diese Werthe zeigen in der Reihe der Thiere Schwankungen, welche nicht allein auf die Kernhaltigkeit der Körperchen bei gewissen Classen zurückzuführen ist.

	Volum der Blutkörperchen nach Welcker.	Hämoglobingehalt pro μcub.
Mensch . . .	72 μcub.	0,416 $\mu\mu$gr.
Taube	125 „	0,416 „
Lacerta agilis .	201 „	0,348 „
Rana fusca . .	629 „	0,343 „
Proteus . . .	9200 „	0,115 „

Bei Anämien sieht man bei verringertem Hämoglobingehalt im Blute den Durchmesser der Blutkörperchen manchmal vermehrt, manchmal vermindert; es tritt hier also eine Aenderung in der Zusammensetzung der Körperchen ein.

Nach Welcker und Subbotin [Thierchem.-Ber. 1877, p. 73] bestehen für die einzelnen Thierspecies bestimmte Verhältnisse zwischen Körpergewicht und Hämoglobinmenge. Malassez berechnet für den Menschen 8,5 Mgrm. Hämoglobin pro Grm. Körpergewicht.

Herter.

69. P. Cazeneuve: Action de l'hydrosulfite de soude sur l'hématosine du sang[1]).

Wird eine ammoniakalische Lösung von Hämatin (Hämatosin Chevreuil) mit 1—2 Tropfen Natriumhydrosulfit[2]) versetzt, so tritt eine Reduction ein, und die Flüssigkeit nimmt eine rothe Färbung an, ähnlich des Oxyhämoglobins. Die Spectraluntersuchung zeigt jetzt an Stelle des Hämatinstreifens 2 Absorptionsstreifen in anderer Lage.

---

[1]) Compt. rend. 84, 452.

[2]) Natriumhydrosulfit (wasserstoffschwefligsaures Natrium) NaOSOH wird durch Auflösen von Zink in saurem schwefligsaurem Natron erhalten. (Schützenberger.)

Beim Schütteln mit Luft treten die optischen Eigenschaften des Hämatins wieder hervor, aber nicht mehr nach längerer Einwirkung des Hydrosulfits. Ein Ueberschuss des Reagens ist zu vermeiden; er bewirkt einen rothen flockigen Niederschlag.

Herter.

70. Hayem: Dosage chromométrique de l'hémoglobine par le procédé des teintes coloriées [1]).

Hayem benutzt zur Hämoglobinbestimmung ein colorimetrisches Verfahren im auffallenden Licht (vgl. Thierchem.-Ber. 1876, pag. 107). Zwei Glasringe, auf einer Glasplatte befestigt, stellen flache Gefässe dar, von denen das eine mit dem verdünnten Blut (meist 1 : 250) gefüllt wird. Unter das andere, welches Wasser enthält, werden Cartons geschoben, auf welchen mit Aquarellfarben die verschiedenen Blutverdünnungen entsprechenden Färbungen nachgeahmt sind. Als Einheit dient dabei die Färbung eines Blutes mit 6000 „normalen Blutkörperchen". Bei Ausführung der Vergleichung soll das Licht möglichst von oben kommen, Seitenlicht abgeblendet werden. Da das Hämoglobin nach Hayem bei heller Beleuchtung einen mehr gelben, bei bedecktem Himmel einen mehr rothen Farbenton zeigt, so bedient sich Hayem bei seinen Bestimmungen zwei verschiedener Farbenskalen.

Herter.

71. F. Hoppe-Seyler (Strassburg): Mittheilungen über die Eigenschaften des Blutfarbstoffs [2]).

1) Das Hämoglobin als Reagens auf freien Sauerstoff. Mit der Pumpe behandelte Oxyhämoglobinlösungen zeigen noch den doppelten Streifen, geben also schwer allen O ab. Nach Stroganow [Thierchem.-Ber. 5, 103] zeigt das venöse Blut beim Erstickungstode von Hunden oder Kaninchen noch deutlich die Oxyhämoglobin-

---

1) Gaz. méd. de Paris, pag. 324. Ausführlicher in Archives de physiologie normale et pathologique, 2. Sér. 4, 946, wo auch eine Kritik von Malassez' Hämochromometer zu finden ist.

2) Zeitschr. f. physiol. Chem. 1, 121—139.

streifen. Fische mit bluthaltigem Wasser und wenig Luft in grosse geschlossene Gläser gebracht, starben nach langer Zeit, aber darnach noch zeigte das gefärbte Wasser die beiden Oxystreifen, was zum Theil gegen Grehant [Thierchem.-Ber. 1, 345] stimmt. Die Empfindlichkeit von Sauerstoff zum Hämoglobin ist daher zweifellos, und Verf. bestimmt die Grenze, bei der in Gasgemischen noch O dadurch erkannt werden könnte.

Als Apparat diente dazu ein Bunsen'scher Hg-Gasometer, innerhalb welchem eine verdünnte, durch andauerndes Behandeln mit H, sauerstofffrei gemachte Lösung von Rindsblutkörperchen, mit einem Gasgemisch zusammengebracht wurde, dessen Gehalt resp. Sauerstoffspannung sehr gering war. Als solches Gemische wurde Wasserstoff mit einer kleinen Luftbeimengung genommen. Nach Herstellung normalen Druckes im Gasometer wurde durch Schütteln die Blutlösung in Berührung mit dem O-armen Gase gebracht. Mit dem Spectroscop wurde dann von Zeit zu Zeit die Hämoglobinlösung (im Gasometer) beobachtet, ob die beiden Streifen aufgetreten waren. Das Schütteln muss längere Zeit fortgesetzt werden.

Es wurden folgende Resultate erhalten:

	1	2	3	4
Volum der Blutlösung	31,0	36,1	30,4	36,8
Gasvolum	134,1	224,7	146,6	213,3
O-Volum darin . .	0,21	0,63	0,63	0,40
O-Volumprocente . .	0,156	0,28	0,43	0,19
Sauerstoffspannung in Meter	0,00119	0,00219	0,0043	0,00146
Sichtbarkeit der Oxystreifen	undeutlich.	deutlich.	sehr deutlich.	deutlich.

Man kann also mit der verdünnten Hämoglobinlösung noch Sauerstoff in Gasgemischen nachweisen, die eine Sauerstoffspannung von nur 1,5 Millimeter Hg, oder einen Volumprocentgehalt von 0,19 besitzen. Da man mit geringen Mengen, z. B. 1 CC. Gasmischung und 0,5 CC. Blutlösung, passende Apparate vorausgesetzt, arbeiten kann, so kann man sagen, dass sich noch 0,002 CC. gasförmiger O wird nachweisen lassen. Dieses feine Reagens wird daher in manchen Fällen zur Auf-

suchung von O-Spuren innerhalb neutraler oder sehr schwach alkalischer Flüssigkeiten Verwendung finden können (siehe später bei 5).

2) Ueber die Fähigkeit des Hämoglobins, der Fäulniss und dem Pancreasfermente zu widerstehen. Schliesst man wässerige Blutlösung für sich oder mit fauligen Substanzen in ein Rohr und schmilzt zu, so nimmt die Lösung nach Stunden oder Tagen venöse Farbe an, zeigt den Streifen vom Hämoglobin, und dieser bleibt dann durch viele Jahre hindurch ungeändert. Aus einer ein Jahr lang eingeschmolzen gewesenen Lösung gereinigten Oxyhämoglobins konnte durch Abkühlung und Zusatz von $^1/_4$ Vol. Alcohol eine reine Krystallisation von Oxyhämoglobin gewonnen werden. Aus diesem Hämoglobin wurde nach dem Abpressen eine Normallösung dargestellt, und diese sowie mehrere Lösungen von ganz frisch dargestellten Hunde-Oxyhämoglobin-Krystallen wurden mit Wasser bis zur gleichen Färbung verdünnt. Zugleich wurden von allen Lösungen Proben verdampft und Rückstand sowie Eisenoxyd gewogen. Es enthielt die Normallösung von dem ein Jahr lang in Lösung aufbewahrt gewesenen Hämoglobins 0,1185 % Oxyhämoglobin, die gleichgefärbten Lösungen vom frisch dargestellten Präparate enthielten 0,1213—0,1264 % Oxyhämoglobin.

Während die Eiweissstoffe, in Röhren eingeschmolzen, sich zersetzen [Thierchem.-Ber. 1, 310] verhält sich das Hämoglobin durchaus nicht wie ein Eiweisskörper und wird von der Fäulniss gar nicht angegriffen.

Auch dem Pancreasferment widersteht das Hämoglobin. Kühne's entgegenstehende Angabe beruht auf einer Irrung und bezieht sich auf Oxyhämoglobin. Um die Widerstandsfähigkeit des Hämoglobins zu zeigen, benutzt man am besten den, früher vom Verf. für die Bildung des Hämochromogen beschriebenen Apparat, bringt in die eine Abtheilung des Kugelapparates [Thierchem.-Ber. 2, 72] den Wasserauszug des mit Alcohol behandelten Pancreas, in die andere Fibrin- und Blutfarbstofflösung. Leitet man H so lange durch den Apparat, dass jede Spur von Luft ausgetrieben ist, schmilzt dann die Apparatenden zu und mischt den Inhalt beider Abtheilungen, so erfolgt in kurzer Zeit die Lösung des Fibrins, aber das Hämoglobin bleibt durchaus ungeändert, mag die Einwirkung noch so lange fortdauern.

Die Unveränderlichkeit der Hämoglobinlösungen in zugeschmolzenen Glasröhren ist werthvoll für die Ausführung der Be-

stimmungen des Farbstoffgehaltes in Blutproben. Man kann sich im Winter bei Temperatur unter 0^0 Oxyhämoglobinkrystalle aus Hunde- oder Pferdeblut darstellen, aus den abgepressten Krystallen Normallösungen anfertigen, sie in Glasröhren einschmelzen (mit kleinem Luftraum) und nun ohne besondere Vorsicht aufbewahren, bis man sie etwa in heisser Sommerzeit zur Ausführung von Blutfarbstoffbestimmungen benützen will. Dabei muss die Normallösung stark verdünnt werden, und man hat keine Sorge auf die Aufnahme von O zu verwenden, dies besorgt sich dabei selbst.

Behufs der colorimetrischen Bestimmungen erst CO einzuleiten, hält Hoppe-Seyler für überflüssig, auch die Anwendung des Spectralapparates empfiehlt er dabei nicht, wohl aber müssen nach Verf. für alle genauen Farbevergleichungen völlig klare und durchsichtige Lösungen vorliegen.

3) Unveränderlichkeit des Kohlenoxydhämoglobins bei Einwirkung von Fäulniss oder Pancreasferment. Auch das CO-Hämoglobin widersteht der Fäulniss; Verf. bewahrt als Beweis seit 20 Jahren ein versiegeltes Fläschchen von mit CO gesättigtem defibrinirtem Blute auf, das noch jetzt vollständig seine Absorptionserscheinungen zeigt.

Blut von einer in CO (resp. Kohlendunst) erstickten Frau wurde aus der Leiche entnommen, theils für sich, theils mit wirksamem Pancreasferment zusammen eingeschmolzen. Noch nach 4 bis 5 Monaten zeigten beide Proben sich unverändert. Künstlich mit CO gesättigte Blutproben verhielten sich ebenso.

Verf. macht auf den Werth des vorbeschriebenen Verhaltens für den Nachweis des CO-Blutes aufmerksam. Bislang versetzte man mit Schwefelammonium, um vom Oxyhämoglobin zu unterscheiden. Verf. hält jetzt das Verhalten des CO-Hämoglobins gegen die Fäulniss bei Abwesenheit von O noch für zuverlässiger und betont besonders, dass man in einer der Leiche entnommenen Portion Blut, die bald in ein Glasrohr eingeschmolzen ist, noch nach Jahren die Absorptionserscheinungen des CO-Hämoglobins findet, dass man in gerichtlichen Fällen ferner im Stande ist, den Beweis der CO-Vergiftung eigentlich ohne Anwendung eines Reagens vorzuführen und zu erhalten. Es ist zu beachten, dass das im Spectrum so ähnliche Oxyhämoglobin sich in zugeschmolzenem Rohr keineswegs wochenlang

unverändert erhält, wenn die Temperatur 15° und darüber beträgt, und nicht etwas Aether oder andere Fäulniss hindernde Mittel zum Blute zugesetzt worden sind.

4) Einwirkung der Fäulniss auf Hämoglobin. An der Luft faulende blutfarbstoffhaltige Flüssigkeiten werden in derselben Weise verändert, wie beim Einleiten von Ozon. Es tritt dann ein Streifen im Roth des Spectrums auf, und für den diesen Streifen gebenden Körper hat Hoppe-Seyler seinerzeit den Namen Methämoglobin gewählt. Fügt man ein wenig kohlensaures Ammon zu solchen Lösungen, so verschwindet der Streifen, tritt aber auf Zusatz von ein wenig Essigsäure wieder ein. Faulende Blutlösungen verlieren den Streifen bald bei Ausschluss von Luft, er tritt aber wieder auf, sowie etwas freier O hinzukommt. Man hat gelegentlich die Vermuthung ausgesprochen [z. B. Jäderholm, Thierchem.-Ber. 6, 85], dass das Methämoglobin ein Hyperoxyd sei, nach Verf. aber ohne Begründung. Seine Untersuchung wird dadurch erschwert, dass es kaum jemals gelingt, es frei von unzersetztem Oxyhämoglobin zu erhalten; die beiden Oxystreifen zeigen auch alle Methämoglobinlösungen, aber es ist fälschlich angenommen, dass sie durch das Methämoglobin bewirkt würden; denn je mehr Methämoglobin relativ in der Flüssigkeit ist, desto stärker ist der Absorptionsstreif in Roth und desto schwächer sind die beiden Oxystreifen.

5) Nachweis von absorbirtem Sauerstoff in den Secreten mittelst Hämoglobin. Hierzu diente folgender Apparat: Ein Zweiweghahn und ein einfacher Hahn werden mit je einem Ansatzrohr aneinandergeschmolzen, sodass zwischen beiden Hahnen ein gerades Glasrohr von 20 Cm. bleibt, in dem eine Flüssigkeit abgesperrt werden kann. Das freie Ansatzrohr des Doppelhahns wird ausgezogen und mit einem engen Schlauch verbunden, behufs der Vereinigung mit der in den Ausführungsgang eingebundenen Canüle. Ueber das freie Rohr vom anderen Hahn wird ein 20 Cm. langes Stück Schlauch befestigt, der am anderen Ende ein in eine Spitze ausgezogenes Glasrohr trägt. Oeffnet man nun beide Hahnen, so kann durch Saugen am Ende, nach der Canüle hin die Röhrenleitung mit der passend verdünnten Oxyhämoglobinlösung gefüllt werden. Dann werden die Hahnen geschlossen und der Apparat liegen gelassen, bis die spectroskopische Untersuchung der Lösung im abgeschlossenen Röhrenstück nur noch den einen Streifen zeigt. Fügt man jetzt den Apparat mit den Schlauch an die, in den Ausführungsgang einer Drüse

gebundenen Canüle und lässt längere Zeit das Secret durch das Anfangsröhrenstück des Apparates und die zweite Bohrung fliessen, so wird Luft und erste Secretportion ausgetrieben. Oeffnet man dann die beiden Hahnen nach dem mittleren Röhrenstück, so kommt das Secret mit der Hämoglobinlösung in Berührung und es stellt sich Oxyhämoglobinbildung ein, wenn die Spannung des in der Flüssigkeit absorbirten O über der vorher bezeichneten Grenze liegt. Verf. legt das Röhrenstück auf weisses Papier und betrachtet mit dem Taschenspectroskop.

Es ergab sich, dass die Secrete der Parotis und Submaxillaris sauerstoffhaltig sind. Bei der Gallenuntersuchung geschah die Anfügung des Apparates an dem Ductus choledochus vom Hund, bei mit Nähten geschlossenem Bauche; es zeigte sich die Hämoglobinlösung unverändert, die Galle ist also frei von absorbirtem Sauerstoff. (Dasselbe hat Pflüger mit der Gaspumpe beobachtet.) Ebenso fand sich im Harn keine Spur von Sauerstoff; der Apparat war hier an das Ureterstück vom Hund befestigt.

72. Paul Cazeneuve: Recherches sur l'hématine [1]).

Cazeneuve analysirte das nach seiner ersten Methode [Thierchem.-Ber. 1876, pag. 76] aus defibrinirtem Blut dargestellte Hämatin und fand C 64,18 %, H 5,67 %, N 9,03 %, Fe 8,74 %, also Zahlen, die mit Hoppe-Seyler's Formel $C_{68}H_{70}N_8Fe_2O_{10}$ übereinstimmen. Das von Tabourin und Lemaire dargestellte Hämatosin (unreines Hämatin), aus dem durch Säure erhaltenen Blutcoagulum mit ammoniakalischem Alcohol ausgezogen und mit Schwefelsäure gefällt, gab C 62,08, H 6,79, N 10,60, Fe 7,01. Ferner studirte er die Verbindung des Hämatins mit Basen, bestätigte die Beständigkeit der Ammoniakverbindung bei 100° (Hoppe-Seyler) und untersuchte die durch Barytwasser aus der ammoniakischen Lösung niedergeschlagene grünlich gefärbte Barytverbindung. 0,4438 Grm. der Substanz gaben 0,1233 Asche, bestehend aus 0,0554 Fe_2O_3 und 0,0679 $BaCO_3$, entsprechend 0,0437 Ba; es fand sich also ein etwas zu hoher Werth für die Formel $(C_{68}H_{68}N_8Fe_2O_{10})$ Ba. Bekanntlich zeigt das Hämatin grosse Resistenz gegen die Wirkung der Alkalien; es konnte mit Barytwasser oder Natronlauge auf 200° im zugeschmolzenen Rohr erhitzt werden, ohne Ammoniak abzugeben.

---

[1]) Bull. de la Soc. chim. de Paris 27, 485.

Concentrirte Chlorwasserstoffsäure zerlegt das Hämatin langsam in der Kälte, schneller bei 100°, sehr schnell bei 150° in einen eisenreichen Körper A und einen eisenarmen Körper B. Der Körper A, welcher in Lösung bleibt, wird durch Dialyse von der Salzsäure getrennt und schliesslich durch einen Tropfen Ammoniak in bräunlich rothen Flocken ausgefällt. Er ist unlöslich in Wasser, Aether, Alcohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff; seine Lösungen in saurem Wasser oder Alcohol sind dichroitisch und zeigen zwei nahe aneinander liegende Absorptionsbänder. Er löst sich in den wässerigen und alcoholischen Lösungen fixer Alkalien, nicht in ammoniakalischem Wasser, wenig in ammoniakalischem Alcohol. Die alkalischen Lösungen zeigen 4 Absorptionsstreifen. Die Elementaranalyse ergab C 7,50 %, H 2,72 %, N 3,06 %, Fe 37,62 %. Der Körper B, welcher bei der Behandlung mit HCl ausfällt, ist unlöslich in angesäuertem Wasser, wenig löslich in saurem Alcohol (Dichroismus, 1 Absorptionsstreifen), leicht löslich in Alkalien (4 Absorptionsstreifen). Er lieferte bei der Verbrennung C 33,97 %, H 5,88 %, Fe 2,08 %, N 9,0 %. Beide Körper enthielten etwas Chlor, vielleicht als Verunreinigung.

Herter.

73. L. Frédéricq: De l'existence dans le plasma sanguin d'une substance albuminoïde se coagulant à + 56° C. Vorläufige Mittheilung [1]).

74. Derselbe: Recherches sur la coagulation du sang. I. Partie [2]).

Wird ein mit Blut gefülltes Gefäss dem Thierkörper entnommen, so bleibt bekanntlich die Gerinnung des Blutes darin aus, während sie ausserhalb des Gefässes schnell eintritt. Hängt man das Gefäss vertical auf, so senken sich die Blutkörperchen und man kann nach einiger Zeit durch Abschnürung des oberen Theils des Gefässes reines Blutplasma gewinnen [Glénard, Thierchem.-Ber. 1875, pag. 321]. Frédéricq benutzte dieses Verhalten, um die Temperatur zu bestimmen, bis zu welcher man das Plasma erhitzen kann, ohne seine Gerinnungsfähigkeit aufzuheben. Er fand, dass nach allmähliger Erhitzung des Blutgefässes auf 56° C.

---

1) Annales de la soc. de méd. de Gand, 1877 und Arch. de zool. exp. 1877, No. 1.

2) Bull. de l'ac. roy. de Belgique, 2. sér. T. LXIV, No. 7.

das aus dem Gefässe entleerte Plasma nicht mehr spontan gerinnt und auch auf Zusatz von Serum nicht mehr zum Gerinnen gebracht werden kann [1]). In dem erhitzten Plasma zeigt sich ein krümmelig flockiges Coagulat, welches sich leicht abfiltriren lässt. Das Filtrat verhält sich wie Serum, es bleibt beim weiteren Erhitzen klar bis 65—66 ^{0} C.; hier stellt sich eine, bei weiterer Steigerung der Temperatur stets zunehmende Trübung ein; bei 72—73 ^{0} C. hat die ganze Flüssigkeit eine gallertige Beschaffenheit angenommen. Der bei 56 ^{0} C. ausfallende Körper ist das Fibrinogen Schmidt's.

Frédéricq bediente sich bei Anstellung obigen Versuches auch der beiden anderen gebräuchlichen Mittel, Blutplasma flüssig zu erhalten, der Abkühlung [2]) und der Vermischung mit Neutralsalzlösungen [3]). Bei der letzten bequemsten Methode gibt Frédéricq mit Schmidt und Hammarsten dem Magnesiumsulfat vor den anderen vorgeschlagenen Salzen den Vorzug. Er mischte gewöhnlich 2—3 Volumtheile Blut mit 1 Theil Magnesiumsulfatlösung (1 Theil Magnesiumsulfat auf 3 Theile Wasser).

Da die Neutralsalze den Coagulationspunkt der Eiweisskörper herabsetzen, so coagulirt bei Mischung des Blutes mit dem halben Volum Magnesiumsulfatlösung das Fibrinogen schon bei 54^0—55^0 C. Mischt man gleiche Volume $MgSO_4$-Plasmas und gesättigter NaCl-Lösung, so

---

[1]) Die Versuche Frédéricq's beziehen sich mit wenigen Ausnahmen auf Pferdeblut, welches sich durch die schnelle Senkung der Blutkörperchen empfiehlt. Nach Betäubung des Thieres durch Schlag auf die Frontalgegend wurde ein Medianschnitt am Halse ausgeführt, beide Jugularvenen freigelegt und central unterbunden und vermittelst Stich in das Hèrz das Blut entnommen. Darauf wurden die Jugularvenen-Segmente durch eine zweite Ligatur abgeschlossen und nach Unterbindung der Collateralen aus dem Körper entfernt.

[2]) Zur Abkühlung des Blutes benutzte Frédéricq nach Burdon Sanderson (Handbook for the physiological laboratory. London 1873, pag. 168) einen Apparat, bestehend aus drei in einander stehenden Metallcylindern. Der innerste Cylinder, sowie der Raum zwischen dem äusseren und mittleren wurde mit Eis angefüllt, der 1 Cm. breite Raum zwischen dem inneren und mittleren diente zur Aufnahme des Blutes.

[3]) Nach dieser Methode hat schon Hammarsten den Coagulationspunkt des Fibrinogens bestimmt. Er fand ihn in einer NaCl-Lösung (unter 5%) bei 52^0 bis 55^0 C. je nach der Geschwindigkeit der Erwärmung [vergl. Thierchem.-Ber. 6, 19].

gerinnt die geringe in Lösung bleibende Menge Fibrinogen zwischen 45 und 48° C. Fast mit NaCl gesättigtes $MgSO_4$-Plasma lässt den Rest des Fibrinogens schon bei 28° C. ausfallen. Bei unverändertem Salzgehalt der Lösungen ist der Coagulationspunkt des Fibrinogens ein sehr constanter; wechselnde Zusammensetzung des Blutes erklärt die Differenzen (55°—57° C.) bei verschiedenen Individuen. Das durch NaCl-Pulver aus dem Salzplasma ausgefällte Fibrinogen coagulirte in Frédéricq's Versuchen bei + 55° C. Ausser dem Fibrinogen enthält dieses NaCl-Präcipitat [1]) noch eine bei 75° gerinnende Globulinsubstanz, Paraglobin [2]), welches nach Hammarsten aus den Blutkörperchen stammt, nach Frédéricq im Plasma präformirt ist.

Ob das Blut-Fibrinogen mit dem Fibrinogen der Hydrocele-flüssigkeit identisch ist, erscheint Frédéricq fraglich. Letzteres hat einen erheblich höheren Coagulationspunkt. Eigenthümlicherweise verliert die Hydroceleflüssigkeit bei Erhitzen auf 60° ihren fibrinogen Charakter, ohne sich dabei sichtbar zu verändern (A. Schmidt). Vielleicht beruht die verschiedene Coagulationstemperatur nur auf der abweichenden Zusammensetzung der Lösungsflüssigkeiten. Das Fibrinogen verschiedener Species scheint identisch zu sein: $MgSO_4$-Plasma (1:2) vom Kaninchen, vom Schaf, vom Menschen und auch vom Frosch zeigen nach Frédéricq übereinstimmend die Gerinnung bei circa 55°; ebenso zeigte ein pleuritisches Exsudat eine Caogulation bei 56°, nicht aber eine Vesicatorflüssigkeit, welche mit difibrinirtem Blut gerann, sich also wie Hydroceleflüssigkeit verhielt.

Die Eigenschaft des Fibrinogens, bei 56° zu gerinnen, benutzte Frédéricq zur quantitativen Bestimmung. Er verwandte entweder $MgSO_4$-Plasma oder abgekühltes Plasma (letzteres wurde durch Trichter filtrirt, welche in einer Kältemischung standen). Das Coagulat wurde mit Wasser und siedendem Alcohol gewaschen, bei 110—120° getrocknet, gewogen, verascht und das Gewicht der Asche abgezogen. Eine Bestimmung im Pferdeblutplasma ergab 0,4299% Fibrinogen; die aus demselben

---

[1]) Plasmin Denis' (Memoire sur le sang. Paris 1859, pag. 30).

[2]) Das Paraglobulin (Weyl's „Serumglobulin") coagulirt nach Weyl in 10% NaCl bei 75°, nach Hammarsten in NaCl-Lösung unter 5% je nach der Geschwindigkeit des Erhitzens bei 69—76°. in $MgSO_4$-Plasma (1 $MgSO_4$-Lösung : 2 Blut) nach Frédéricq bei 66°.

Plasma nach Hoppe-Seyler[1]) erhaltene Fibrinmenge betrug 0,375 %, war also wie in Schmidt's und Hammarsten's Bestimmungen geringer als die des Fibrinogens. Zur Dosirung des Paraglobulins kann das Filtrat von der Fibrinogenbestimmung mit verdünnter Essigsäure und Kohlensäure behandelt und der entstandene Niederschlag gewogen werden. Weniger genau ist die Bestimmung beider Körper in dem NaCl-Präcipitat aus dem $MgSO_4$-Plasma, wie folgendes Beispiel zeigt:

$MgSO_4$-Plasma von Pferdeblut (674,2 Grm. Blut auf 385,5 Grm. $MgSO_4$-Lösung) lieferte durch directes Erhitzen 0,2878, 0,295, 0,267 % Fibrinogen[2]), im NaCl-Präcipitat 0,241 % Fibrinogen und 0,122 % Paraglobulin[3]). Die Gesammtmenge der Eiweisskörper (erhalten durch Kochen unter Zusatz verdünnter Essigsäure) betrug 3,2004 % des $MgSO_4$-Plasmas. So lassen sich also im Blutplasma drei verschiedene Eiweisskörper bestimmen, während Brücke[4]) und Vulpian[5]) nur einen Eiweisskörper darin annahmen.

Versuche über die Fibringerinnung.

Wie Frédéricq beobachtete, gerann bei Verdünnung mit Wasser das $MgSO_4$-Plasma um so schneller, je mehr Zeit zwischen der Entfernung des Blutes aus dem Körper und der Mischung mit der Sulfatlösung verstrichen war[6]). Es gehen also im Blute unmittelbar nach dem Heraustreten aus den Gefässen Veränderungen vor, welche die Fibrinbildung vorbereiten und welche jedenfalls zum Theil in der Bildung des Körpers

---

[1]) Handbuch der chemischen Analyse.

[2]) Der erste Werth wurde durch Erhitzen auf 65°, der zweite bei 61,5°, der dritte nach Verdünnung mit dem halben Volum $MgSO_4$-Lösung bei 56° erhalten.

[3]) Die Lösung des NaCl-Präcipitats in Wasser wurde auf 60° erhitzt (Fällung des Fibrinogens) und das Filtrat, mit verdünnter Essigsäure versetzt, in kleinen Portionen in siedendes Wasser eingetragen zur Fällung des Paraglobulins.

[4]) Vorlesungen über Physiologie. Wien 1875, pag. 100.

[5]) Leçons de pathologie expérimentale.

[6]) Entsprechend A. Schmidt's Angaben. (Die Lehre von den fermentativen Gerinnungserscheinungen etc. Dorpat 1877.)

bestehen, den Schmidt „Fibrinferment" genannt hat. Frédéricq bestätigte die Ansicht von Schmidt, dass dieses „Fibrinferment" aus den Leucocyten stammt. Er überzeugte sich nämlich davon, dass das Blut in der Jugularvene vom Pferde nicht auf unbestimmte Zeit ungeronnen blieb (Glénard). Es bildet sich fast immer ein kleines Gerinnsel von Linsenform, welches an der Grenze zwischen Plasma und rothen Blutkörperchen liegt, also da, wo die weissen Blutkörperchen sich vorwiegend anhäufen. Er sah auch einmal die oberste, also an Leucocyten ärmste Plasmaschicht beim Herausnehmen aus dem Gefässe nicht ohne Serumzusatz gerinnen. Nach Frédéricq hat die Gefässwand nicht den Einfluss auf die Blutgerinnung, den man ihr zuschreibt; es fehlt dem in den Gefässen eingeschlossenen Blute nur an Ferment. Wird ein Theil des Blutes durch Serum ersetzt, so erfolgt die Gerinnung auch im geschlossenen Gefäss. Am Schlusse theilt Frédéricq eine Wiederholung der Versuche mit, welche Virchow u. a. über die Wirkung fremder Körper anstellten. Sie überziehen sich mit einer Fibrinschicht und bedingen öfter eine totale Coagulation. Auch das eigene lebende Sehnengewebe oder Knochensplitter, einem Kaninchen in die Vena cava inferior gebracht, überzogen sich mit Fibrin. Das Eindringen fremder Fermente spielt hier keine Rolle, denn auch ausgeglühte Glasstücke verhalten sich so. Auch die Gase der Luft sind ohne Einfluss auf die Fibringerinnung, denn das Blut, welches innerhalb der Vene flüssig blieb, gerann nach Oeffnung derselben bei Luftabschluss, unter Oel oder über Quecksilber.

Herter.

75. R. Lépine: Wärmeentwicklung während der Blutgerinnung[1]).

Lépine überzeugte sich durch thermometrische Messungen, dass die Coagulation des Blutes mit einer geringfügigen Wärmebildung verbunden ist: bei Quantitäten von 50–60 Grm. Blut stieg die Temperatur um einige Zehntel Grade bis höchstens 1 Grad. Verf. führt die Temperaturerhöhung auf den Uebergang eines Körpers aus der gelösten Form in die feste zurück.

---

[1]) Note sur la chaleur développée pendant la coagulation du sang. Gaz. méd. de Paris 1876, No. 12. — Durch Jahresber. üb. d. Leist. u. Fortschr. d. ges. Medicin, Jahrg. XI.

76. J. Setschenow: Die Kohlensäure des Blutes[1]).

Das Studium der CO_2-Absorption durch einzelne Bestandtheile des geronnenen Blutes von Hund, Kalb und Pferd unter verschiedenen Verhältnissen von Druck, Temperatur und Concentration hat Folgendes ergeben:

1) Die CO_2-Absorption ist in allen 3 Serumarten sowohl in Bezug auf Lösungscoëfficienten als der chemischen Bindungsgrössen untereinander gleich; und zwar deuten die Erscheinungen auf eine in Vergleich mit CNa_2O_3-Lösungen etwas schwächere Bindung der CO_2 hin.

2) Der colloidale Charakter des Serums hat an der letzteren Erscheinung gar keinen Antheil; dieselbe muss vielmehr durch die Beschaffenheit der die CO_2 chemisch bindenden Stoffe des Serums bedingt sein.

3) Ein Gemisch von CNa_2O_3 mit PNa_2HO_4 würde die qualitative Seite aller Erscheinungen erklärlich machen; da jedoch Na_2HPO_4 im Serum der Pflanzenfresser nach Sertoli nur spurenweise vorkommt, so muss wenigstens für das letztere anstatt dieses Salzes eine ihm in absorptiometrischer Beziehung ähnliche salzartige Verbindung angenommen werden.

4) Die Rolle der letzteren kommt höchst wahrscheinlich den Alkalialbuminaten zu.

5) Es existirt für das Serum ein constantes Verhältniss zwischen seiner Alkalescenz und der chemischen Bindungsgrösse der CO_2, welches erlaubt, das Maximum der chemischen Bindung zu bestimmen. Anderseits geben die Blutaschenanalysen von Bunge die Möglichkeit, diese Zahlen für das Blutplasma zu corrigiren.

6) Die absorptiometrischen Charaktere der CO_2-Bindung durch die Bestandtheile der Blutkörperchen bleiben in ihren Hauptzügen dieselben, ob man zu den Versuchen Blutcruor mit ungestörten oder durch Frieren aufgelösten Blutkörperchen, oder endlich Hämoglobinlösungen nimmt. Es erweisen sich in allen Fällen die chemischen Bindungsgrössen in einem noch viel höherem Grade von dem Drucke und der Temperatur abhängig, als die entsprechenden Grössen für das Serum. Diese Abhängigkeit geht hier so weit, dass die CO_2 bei der Temperatur des Körpers beinahe mit dem Charakter einer reinen Auflösung des Gases absorbirt wird.

---

[1]) Centr. f. med. Wissensch. 1877, No. 35.

7) Ein solches Verhalten der Körperchen zu CO_2 deutet darauf hin, dass dem Processe der CO_2-Bindung durch dieselben ein Zersetzungsvorgang zu Grunde liegt, welcher mit viel grösseren Zersetzungswiderständen verbunden ist, als der entsprechende Process der CO_2-Bindung durch das Serum. Jedenfalls ist die durch die Blutkörperchen absorbirte CO_2 um vieles diffusibler als die durch das Serum gebundene.

8) Durch die Ansäuerung des Pferdeblutcruors (mit durch Frieren aufgelösten Körperchen) mit H_2SO_4 in einem seinem Alkaligehalt entsprechenden Verhältnisse, lässt sich die chemische Bindung der CO_2 nicht vernichten; erst weitere Säurezusätze bringen dieselbe zum Verschwinden. Die saure Flüssigkeit behält hierbei die spectroscopischen Eigenschaften der Hämoglobinlösungen, sowie das Vermögen zu krystallisiren, welches letztere sogar sehr erhöht erscheint. Zu gleicher Zeit verliert die Flüssigkeit ihren colloidalen Charakter, so dass sie jetzt durch Papier wie Wasser filtrirt. Die Krystalle zeigen nach flüchtiger Abspülung mit eiskaltem Wasser eine ziegelrothe Färbung; unter dem Microscope erscheinen sie in Form sehr dünner grünlich gefärbter rhomboischer Tafeln. Wie dieser krystallinische Körper zu dem unveränderten Hämoglobin sich verhält, weiss Verf. vorläufig nicht.

9) Sicher ist es aber, dass die CO_2-Bindung durch die Blutkörperchen der Zersetzung einer salzartigen Verbindung des Hämoglobins mit Alkali nach der Idee der Pflüger'schen Schule nicht entsprechen kann, weil sie die aus dem Alkaligehalt der Blutkörperchen zu erschliessende Bindungsgrösse um Vieles übertrifft. Wollte man somit die genannte Idee noch aufrecht erhalten, so würde man annehmen müssen, dass die CO_2 bei ihrer Absorption nebst der salzartigen Verbindung Hämoglobin-Alkali noch ihre Säure (das Hämoglobin) mitzersetzt.

10) Die weissen Blutkörperchen binden die CO_2 nach Art der Serumstoffe. Ihr Antheil an der chemischen Absorption durch das normale Blut lässt sich nur annähernd schätzen. Derselbe kann ungefähr $^1/_{10}$, höchstens $^1/_8$ der chemischen Absorptionsgrösse des Serum betragen.

11) Dem mittleren normalen Gehalte des venösen Hundeblutes an CO_2 (circa 38 Volum bei 0° und 1 M. auf 100 Volum Blut) entspricht eine Sättigung des defibrinirten Hundeblutes mit CO_2 bei 37—37,5° C. und 50 Mm. Druck.

12) Unter diesen Bedingungen der Absorption beträgt die chemische [illegible], auf 100 CC. Serum weniger als 15 CC. CO_2 und der [illegible] des Gases weniger als 3,5 CC. Den unauspumpbaren

Theil der CO_2 will Verf. absichtlich etwas hoch, nämlich zu 10 CC. veranschlagen; dann würden 100 Volum Serum bei 37—37,5° und 50 Mm. Druck mit CO_2 gesättigt, 25 Volum chemisch gebundener und 3 Volum aufgelöster CO_2 enthalten. Nimmt man dann an, dass das Hundeblut [1]) in 100 Volum 70 Volum Serum und 30 Volum Körperchen enthält, so kommen auf das Serum höchstens 20 CC. CO_2. Nach Abzug von 2,5 CC. auf die weissen Körperchen blieben für die rothen noch 10 CC. CO_2 über.

13) Für die entsprechende Vertheilung des Gases im Blute hat man nur die chemische Bindungsgrösse des Serums zu corrigiren. Auf 100 Plasma müsste die letztere höchstens um 3 Volum (auf 70 Plasma um 2 Volum) erhöht werden. Mithin würden auch im normalen venösen Blute 8 CC. CO_2 für die rothen Blutkörperchen übrig bleiben.

14) Je kleiner die CO_2-Spannung angenommen wird, unter der die normale Sättigung des venösen Blutes stattfindet, um so mehr muss der auf die rothen Körperchen kommende Theil der CO_2 die Zahl 8 übertreffen.

15) Die CO_2-Vertheilung bleibt sich gleich, ob man annimmt, dass das Blut bei seinem Durchströmen durch die Capillaren Zeit hat, sich mit CO_2 (entsprechend der Spannung der CO_2) zu sättigen oder nicht. Auch im letzteren Falle vertheilt sich die CO_2 so, dass auf die Blutkörperchen mehr als $^1/_3$ der durch das Plasma absorbirten CO_2 kommt; und weiter enthalten auch alsdann sowohl Plasma als Körperchen neben chemisch gebundener aufgelöste CO_2, weil das Bindungsvermögen für die letztere an beiden Orten nicht unendlich gross ist im Vergleich mit den Anziehungen von Seiten der indifferenten Flüssigkeit.

16) Die Gegenwart aufgelöster CO_2 im Blute ist demnach mit dem Nichtgesättigtsein seiner Affinitäten zu diesem Gase leicht vereinbar.

17) Da die CO_2 in den Körperchen viel beweglicher ist, als im Plasma, andererseits ihrem Austritt aus den Körperchen durch Diffusion, noch die chemischen Verwandtschaften des Hämoglobins zu O zu Gute kommen, so ist einleuchtend, dass ein bedeutender Theil der ausgeathmeten CO_2 aus den Körperchen stammen muss; mithin die Blutkörperchen zu den CO_2 bindenden Stoffen des Blutes gezählt werden müssen.

18) Wird den Blutkörperchen die letzte Function zugestanden, so gewinnt man in der CO_2-Bindung ein neues Moment zur Ablösung des Sauerstoffs von den Körperchen in den Capillaren des Körpers.

---

[1]) Auf Grund der Zahlen von Bunge.

77. L. Frédéricq: Sur la répartition de l'acide carbonique du sang entre les globules rouges et le sérum [1]).

78. E. Mathieu et V. Urbain: De l'affinité des globules sanguins pour l'acide carbonique [2]).

79. L. Frédéricq: Sur le dosage de l'acide carbonique dans le sérum sanguin [3]).

Frédéricq machte vergleichende CO_2-Bestimmungen in defibrinirtem Blut und im Serum vom Pferd. Das Serum wurde durch Senkung der Blutkörperchen in wohl verschlossenen Gefässen bei niederer Temperatur gewonnen. Ein Verlust an CO_2 war bei dieser Operation nach Frédéricq nicht zu befürchten. Die Kohlensäure wurde unter Zusatz von Phosphorsäure vermittelst der Quecksilberpumpe erhalten. Frédéricq fand so einmal 46,8 CC. CO_2 (bei 0^0 und 760 Mm. Hg) in 100 CC. Blut und 54,65 CC. in 100 CC. Serum, ein anderes Mal 50,0 CC. im Blut und 60,9 CC. im Serum. Nimmt man das Volumverhältniss der feuchten Blutkörperchen zu dem des Serums = 3 : 7 an, so enthielten demnach die Blutkörperchen etwa halb so viel CO_2 als ein gleiches Volumen Serum. Wurde künstlich Kohlensäure dem Blute zugeführt, so veränderte sich die absolute Differenz zwischen dem CO_2-Gehalt des Blutes und des Serums nicht wesentlich. Bei 146,2 CC. CO_2 im Blut lieferte das Serum 153,3 CC.; bei 222,0 CC. CO_2 im Blute gab die Analyse des Serums 232,0 CC.

ad 78. Mathieu und Urbain vertreten die Meinung, die Kohlensäure sei ebenso wie der Sauerstoff in den Blutkörperchen gebunden und zwar aus folgenden Gründen: 1) Sei das Blut enger Arterien, welche weniger Blutkörperchen enthielten, als das weiter Arterien, zugleich ärmer an Kohlensäure; 2) soll nach Mathieu und Urbain das Hämoglobin den Absorptionscoëfficienten wässeriger Lösungen für Kohlensäure erhöhen; 3) sollen einige Tropfen Aether oder Chloroform den Absorptionscoëfficienten für Kohlensäure ebenso wie für Sauerstoff erhöhen; 4) soll nach ihnen das Serum weniger Kohlensäure als defibrinirtes Blut aufzunehmen im Stande sein. Die Bestimmungen des CO_2-Gehaltes machten Mathieu

[1]) Compt. rend. **84,** 661.
[2]) l. c. pag. 1305.
[3]) l. c. **85,** 79.

und Urbain in der Regel nur mit Hilfe des Vacuums und der Erwärmung ohne Anwendung von Säuren. Aber auch eine Analyse mit Anwendung letzterer lieferte ihnen aus mit CO_2 gesättigtem Blut 240,02 CC. CO_2, während ebenso behandeltes Serum nur 128,23 CC. gab, ein Verhältniss, wie es auch Schoeffer fand. Schüttelt man defibrinirtes Blut, nach vorgängiger Befreiung von O und CO_2 durch einen Wasserstoffstrom, über Quecksilber abgeschlossen, mit Kohlensäure, so verschwindet nach Mathieu und Urbain eine Quantität Gas, entsprechend dem doppelten Volumen Blut. Bei Anwendung von Serum verschwindet nur eine dem Volumen des Serums gleiche Quantität.

ad 79. Nach Frédéricq sind Mathieu und Urbain's durch Auspumpen erhaltenen Werthe unter sich nicht vergleichbar. Ohne Anwendung von Säure bleibt ein grösserer Theil der Kohlensäure im Serum zurück als im Blut, da die Blutkörperchen im Vacuum bekanntlich die Kohlensäure aus Natriumcarbonat austreiben, wie eine Säure. Eine Unterscheidung zwischen absorbirter oder locker gebundener Kohlensäure und fest gebundener, ist im Blute nicht zu machen. Unter Zusatz von Phosphorsäure oder bei Ersatz derselben durch entgaste Blutkörperchen erhielt Frédéricq in mehr als zwanzig Versuchen stets dasselbe Resultat, dass nämlich 100 CC. Serum 6—12 CC. mehr Kohlensäure liefern, als ein gleiches Volumen defibrinirtes Blut.

Herter.

80. F. Walter (Strassburg): Blutgasanalysen von Kaninchen [1]).

Aus der Carotis normaler Kaninchen über Hg aufgefangenes durch Schütteln defibrinirtes und mit einer Ludwig'schen Pumpe entgastes Blut enthielt folgende Gasmengen. Die Zahlenangaben beziehen sich auf 0° C. und 1 M. Dr.

In 100 Volum Blut:

	I.	II.	III.	IV.
Gesammtgas . .	40,48 Vol.	34,34 Vol.	36,45 Vol.	— Vol.
CO_2	27,72 „	24,92 „	23,77 „	26,86 „
O	11,10 „	8,16 „	10,91 „	— „
N	1,66 „	1,26 „	1,77 „	— „

[1]) Arch. f. exp. Path. 7, 154. [Aus der Abhandl. des Verf.'s über die Wirkung der Säuren etc., worüber dies. Band pag. 124.]

Also niedrige O-Werthe gegenüber dem Hundeblut. Diese Blutgasanalysen sind vom Verf. in der Absicht gemacht, sie mit Analysen von Blutgasen solcher Kaninchen zu vergleichen, denen Säuren beigebracht worden sind. [Darüber siehe nächste Abhandlung.]

81. Friedr. Walter: Ueber die Wirkung der Säuren auf den thierischen Organismus[1]).

[Verf. will einen Beitrag liefern zur Frage, wie weit die, Säuren (verdünnt genommen) zukommende Eigenschaft, Alkalien zu neutralisiren für die Wirkung auf den Gesammtorganismus massgebend sei. Da vor allem Blut und Lymphe alkalisch reagiren, so hat sich Verf. hauptsächlich damit beschäftigt, ob und wie weit die Alkalien des Blutes durch zugeführte Säuren neutralisirt, resp. entzogen werden können.

Ueber diesen Gegenstand haben schon Eylandt (Diss. Dorpat 1854), Wilde (Diss. Dorpat 1855), Gähtgens (Thierchem.-Ber. 2, 200), Fr. Hofman (daselbst 1, 90), Salkowski (3, 138), Lassar (4, 107) und Miquel (Arch. f. Heilkunde 1851) Untersuchungen zumeist am ausgeschiedenen Harn angestellt.]

Der Weg, den Verf. eingeschlagen hat, ist von den bisherigen abweichend; er bestimmt den CO_2-Gehalt des Blutes, von der Voraussetzung ausgehend, dass die im Blute befindliche CO_2 wahrscheinlich nur an Alkalien gebunden ist, und glaubt daher, dass die Blut-CO_2 im wesentlichen proportional sei dem Gehalt des Blutes an Alkalien.

Es hat sich desshalb gehandelt, vergleichende Blutgasanalysen am normalen und am mit Säure behandelten Thiere anzustellen, wozu Kaninchen benutzt wurden. Von Säuren kamen meist Salz- und Phosphorsäure in Anwendung. Die Einführung der Präparate geschah mit der Schlundsonde in den Magen. Das Maximum der den Kaninchen in 24 Stunden beigebrachten Flüssigkeitsmenge betrug 250 CC.

Der Symptomencomplex nach Säureeinverleibung verlief in allen Fällen mit überraschender Gleichmässigkeit bis zum Tode. Der Grad der Säureconcentration erwies sich ziemlich gleichgültig. Die gleiche Menge HCl wirkte kaum anders in 0,4 % als in 0,8 % Lösung. Meist

---

[1]) Arch. f. exp. Path. etc. 7, 148—178. Aus d. Laborat. f. exper. Pharmac. in Strassburg.

erhielten die Kaninchen die zugedachte Säuremenge in drei Gaben, von denen die erste Abends zur Einführung gelangte. Während der Nacht hatte dann das Thier meist nicht mehr gefressen, zeigte aber am nächsten Vormittag nach einer zweiten Injection ausser Nahrungsverweigerung keine besonderen Erscheinungen. Ueberstieg die in beiden Injectionen zusammen verabreichte HCl noch nicht 0,7—0,8 Grm. pro Kilo Thier, so kehrte bis zum nächsten Tage das Kaninchen zur Norm zurück. Ueberschritt man aber durch eine dritte Injection die Gesammtmenge von 0,9 Grm. HCl pro Kilo Thier, so trat mit Sicherheit im Verlaufe einiger Stunden der Tod ein.

Das Blut wurde aus der Carotis über Hg aufgefangen, defibrinirt und mit einer Ludwig'schen Pumpe entgast. Die Analysen der Blutgase normaler Kaninchen sind dieser Band pag. 123 mitgetheilt. Die Blutgasanalysen von mit Säure behandelten Thieren sind im folgenden zusammengestellt. Mehrmals fand hierbei die Blutentziehung zu einer Zeit statt, wo in Anbetracht der Symptome der Tod in kürzester Frist zu erwarten stand.

(Die Zahlen beziehen sich auf 100 Volumen Blut, die Volum. auf 0° und 1 M. Dr.)

No.	Zugeführt.	pro Kilo Thier zugeführte Säure.	CO_2	O	N	Gesammtgas.
		Grm.	CC.	CC.	CC.	CC.
1—4	ohne Säure	0	23,7—27,7	8,1—11,1	1,2—1,7	34,3—40,4
5	HCl . . .	0,53	16,40	10,25	1,60	28,2
6	HCl . . .	0,81	8,83	10,65	1,55	21,0
7	HCl . . .	0,98	2,93	11,49	1,57	15,9
8	HCl . . .	1,00	2,54	—	—	—
9	HCl . . .	1,14	2,86	9,74	1,37	13,9
10	H_3PO_4 . .	3,56	2,07	12,58	1,81	16,4
11	Salicylsäure	2,10	11,20	8,31	0,98	20,4
12	Wasser . .	—	22,53	11,43	1,29	34,2

Die Herabsetzung des Gehaltes an CO_2 im Blute durch Säurezufuhr ist auf das deutlichste eingetreten. In Versuch 7—10 ist

nur noch ein kleiner Rest davon vorhanden. Da hierbei die Blutentziehung nahe vor dem Tode stattfand, sind diese Werthe Grenzwerthe. Das Blut war zwar schwach aber doch noch (von etwas vorhandenem Bicarbonat) wahrnehmbar alkalisch (geprüft mit Lakmus). Eine vollständige Alkalientziehung scheint auf Grund dieser Resultate am Säugethiere während des Lebens unmöglich. Sehr gleichförmig erscheint das Verhältniss von zugeführter Säure und erzielter CO_2-Verminderung; es ist für 1 Kilo Kaninchen 1 Grm. HCl erforderlich, um den CO_2-Gehalt des Blutes unter 3% herabzusetzen.

Durch Salicylsäure kann eine ausgiebige Alkalientziehung nicht erreicht werden, da die besondere Giftwirkung (5 Grm. tödten ein mittelgrosses Kaninchen) zuvorkommt [1].

Auch an einem Hunde hat Verf. einen gleichen Versuch mit HCl gemacht, und auf 100 Volumen Blut 18 Volumen CO_2 gefunden. Diese Zahl verglichen mit dem Mittel der zahlreich vorhandenen Analysen normaler Hundeblutgase gibt ebenfalls eine wenngleich geringerfügige Verminderung. Jedenfalls scheint dem Verf., dass eine Alkalientziehung Seitens der Säure beim Hunde nicht annähernd in dem Maasse zu Stande kommt, wie beim Kaninchen, obwohl in dem Versuche am Hunde eine viel grössere Säuremenge (16 Grm. HCl im Laufe von 4 Tagen) beigebracht wurde. Der Hundeorganismus besitzt also eine gewisse Immunität gegen Säurewirkung. Im Bestreben dies zu erklären, kam Verf. auf die Meinung, dass bei Säurezufuhr im Körper eine vermehrte Ammoniakbildung stattfinden, und dass dadurch die Säurewirkung theilweise paralysirt werden könnte.

Desshalb wurden an dem Harn eines 11 Kilo schweren mit täglich 500 Grm. Pferdefleisch genährten Hundes vor und nach Säurezufuhr NH_3-Bestimmungen im Harn ausgeführt.

---

[1] [Was Verf. Alkalientziehung nennt, ist eigentlich nur Umwandlung der Carbonate, richtiger Bicarbonate des Blutes in andere, neutral reagirende Salze, z. B. NaCl; die frei gewordene überschüssige CO_2 entweicht auf ihrem normalen Abzugswege. Dass die Alkalien, resp. ihre Salze aber wirklich dem Körper entführt wurden, ist doch aus dem verminderten CO_2-Gehalt des Blutes nicht erwiesen. Red.]

Der Harn wurde in 24stündigen Perioden gesammelt, und das NH_3 darin theils nach Schlösing, theils nach einer neuen dem Verf. von Schmiedeberg angegebenen Methode bestimmt.

Diese Methode bestand darin, 20 CC. Harn mit $PtCl_4$, dann mit dem 5—6fachen Volum Alcohol und Aether versetzt, 24 Stunden stehen zu lassen, den Niederschlag abzufiltriren, zu trocknen, mit verdünnter HCl und Zink zu reduciren und zu filtriren. Das Filtrat wird jetzt in einer Retorte mit MgO destillirt, das Destillat in verdünnter titrirter Schwefelsäure aufgefangen, eingeengt und mit Natron austitrirt.

Die Versuche ergaben in unzweifelhafter Weise eine bedeutende Zunahme von Ammoniak im Harn nach Säurefütterung.

Tag.	Hund erhielt	NH_3 in 24 Stunden im Harn.	
1—4	keine Säure .	0,574	Mittel von 4 Tagen, an jedem 2 Bestimmungen.
5	3,66 HCl . .	1,205	Sämmtliche NH_3-Zahlen sind das Mittel aus je 2 Bestimmungen, die eine nach Schlösing, die andere wie oben mit Platin.
6	3,66 HCl . .	1,463	
7	2,40 HCl . .	1,339	
8	1,20 HCl . .	1,360	
9	— . .	1,174	
10	keine Säure . etc.	0,506	

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Ursache des tödtlichen Ausgangs nach Säureeinverleibung in der Alkalientziehung selbst zu suchen sei, dachte Verf. den Einfluss aufheben zu können, durch Zuführung von Alkalien, und er hat in diesem Sinne einige Versuche angestellt. Ein Kaninchen von 2000 Grm. erhält an zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 2,45 Grm. HCl in den Magen, zugleich werden täglich 0,8 Grm. Na_2CO_3 subcutan injicirt. Das Thier verhält sich völlig normal, frisst reichlich und bleibt gesund. 2,45 Grm. HCl pro Kilo Thier, also mehr als das Doppelte der sonst immer tödtlichen Dosis waren ohne Einfluss geblieben. Ebenso erholten sich mit HCl behandelte Kaninchen, bei denen in Folge der HCl-Wirkung nach den früher gemachten Beobachtungen in kürzester Zeit der Tod eintreten musste, nach in eine Vene gemachten Injectionen von verdünnter Sodalösung. Diese Versuche, welche mehrfach wiederholt wurden, sprechen dafür,

dass durch die Einführung der Soda eine vollständige Herstellung der bereits in Lähmung übergehenden Respirations- und Herzthätigkeit erzielt werden kann, und weiter, dass der Tod nach Zufuhr von HCl einzig durch die Alkaliarmuth des Blutes bedingt ist [1]).

82. Jolyet et Laffont: Variations de la capacité respiratoire du sang, avant et après son passage au travers des divers organes [2]).

Jolyet und Laffont machten vermittelst ihrer colorimetrischen Methode vergleichende Untersuchungen über die respiratorische Capacität venösen und arteriellen Blutes. Sie fanden in den Extremitäten für 100 CC. Blut eine Differenz von höchstens 1 CC. Sauerstoff zu Gunsten des arteriellen Blutes. Bei Lähmung der Muskeln durch Nervendurchschneidung fallen die Unterschiede fort. Nach Durchströmung der Leber ist die Absorptionsfähigkeit des Blutes für Sauerstoff ebenfalls herabgesetzt. In einem Falle betrug dieselbe 16,08 CC. für die Pfortader, 15,44 CC. für die Lebervenen. Demnach wird entweder in den Organen Hämoglobin zerstört oder es werden Blutkörperchen in den Capillaren zurückgehalten. Herter.

83. P. Albertoni: Veränderungen des Blutes bei der Transfusion (che cosa avvenga del sangue nella trasfusione [3]).

Albertoni fasst selber die Resultate seiner Untersuchung folgendermaassen zusammen:

1) Bei Transfusion unter Thieren derselben Species bildet das transfundirte Blut ein lebendes Gewebe.

2) Bei Transfusion unter Thieren verschiedener Species bildet das transfundirte Blut kein lebendes Gewebe. Die transfundirten Blutkörperchen werden aufgelöst; ihr Farbstoff wird durch die Nieren ausgeschieden, während ihr Stroma sich in den Capillaren aufhäuft und diese verstopft, wodurch schwere Zufälle und auch der Tod herbeigeführt werden können.

3) Die schädlichen Folgen, welche bei der Transfusion unter Thieren

---

[1]) [Sollte eigentlich nach unserer Meinung heissen: „durch die Armuth an Carbonaten der Alkalien bedingt ist". Red.]

[2]) Gaz. méd. de Paris, pag. 238.

[3]) Annali di chimica applicata alla medicina 1877, I. Gennajo.

verschiedener Species eintreten, hängen von den Blutkörperchen, nicht aber vom Plasma ab: die Injection des Serums allein hat niemals schädliche Folgen.

4) Die aus der Veraschung des Blutes einer Thierspecies A gewonnenen und in angesäuertem Wasser gelösten Salze bringen bei der Injection in die Venen einer anderen Thierspecies B nicht die geringsten Störungen hervor.

5) Bei Transfusion unter Thieren verschiedener Species wird das Plasma weder durch die Nieren ausgeschieden, noch bildet es auch ein lebendes Gewebe, sondern es wird allmählig verbraucht.

Capranica.

84. H. Nasse: Das Blut der Schwangeren [1]).

Die Untersuchungen sind an Menschen und an Hunden angestellt. Das specifische Gewicht des Blutes gesunder Frauen setzt Nasse im Mittel vieler Beobachtungen auf 1,0553, den Wassergehalt auf 802,4, den Fibringehalt auf 2,36 p. m. Das specifische Gewicht des Blutserums betrug 1,0265, sein Wassergehalt 910,4. Dem gegenüber zeigte sich bei 67 Schwangeren eine Verminderung des specifischen Gewichts. Es betrug bis zu Anfang des sechsten Monats 1,052, von da bis Ende des achten 1,0497, im neunten Monate 1,0513, und bei 10 Kreissenden 1,0533. Das specifische Gewicht des Blutserums zeigt sich bei Schwangeren gleichfalls constant vermindert; Durchschnitt 1,0254, bei Kreissenden dagegen normal. Das Fibrin nimmt zu: bis auf 3,67 im neunten Monat, 3,82 bei Kreissenden.

Noch viel zahlreichere Versuche sind an Hunden gemacht worden; aus ihnen ergeben sich folgende Resultate:

1) Veränderung während der Trächtigkeit. Das specifische Gewicht zeigt eine Abnahme; der Wassergehalt nimmt zu, im letzten Drittel der Trächtigkeit um 3 p. m. Regelmässig, aber in wechselndem Grade nimmt der Faserstoffgehalt zu. Der Fettgehalt ist vermehrt. Die Menge der löslichen Salze nimmt constant ab, sie betrug im Durchschnitt 6,49, bei trächtigen Thieren 6,01 p. m. Der Eiweissgehalt sinkt constant, im Mittel um 0,196 p. m. Der Wassergehalt des Blutserums nimmt zu.

2) Beschaffenheit des Blutes nach dem Werfen. Einige Tage darauf

---

[1]) Arch. f. Gynäk. **10,** 315. Nach einem Referat Salkowski's aus d. Jahresber. f. Medicin.

erhöht sich das specifische Gewicht, der Wassergehalt sinkt um 3,4 bis 15,6 p. m. Die Rückkehr zur Norm erfolgt erst, nachdem das Säugen aufgehört hat. Die Faserstoffmenge nimmt rasch ab, die Abnahme fehlt, wenn das Säugen unterbrochen wird. Die löslichen Salze steigen in den ersten 2—5 Tagen, nehmen dann ab. Der Wassergehalt des Blutserums nimmt ab. Der Gehalt an Eisen steigt. Die grössere Verdünnung des Blutes in der Schwangerschaft erklärt sich leicht aus den grösseren Ansprüchen des Körpers in seiner Ernährung.

85. G. Salomon: Zur Chemie des Blutes [1]).

Salomon untersuchte in zwei Fällen von Leukämie hohen Grades je eine Quantität Schröpfkopfblut auf Glycogen und fand beide Male eine Substanz, die in wässeriger Lösung opalescirte, auf Jòd sich roth färbte und nach dem Erwärmen mit SO_4H_2 Kupferoxyd reducirte; einmal wurde auch (ohne Säurebehandlung) eine deutliche Rechtsdrehung constatirt. Auch in dem Aderlassblut eines Rheumatikers, sowie in dem arteriellen Blut eines Hundes liess sich mittelst Jodreaction und Kupferreduction nach Säurebehandlung Glycogen nachweisen. Selbst in dem Blut zweier menschlichen Leichen, von denen die eine $1^1/_2$ Stunden, die andere 9 Stunden nach dem Tode zur Untersuchung gelangte, fand sich Glycogen vor. Rechtsdrehung ohne vorherige Säurebehandlung bestand beide Male, das eine Mal bis zu 0,8 %. In drei anderen Fällen ergab die Untersuchung von Aderlassblut auf Glycogen ein negatives Resultat, vielleicht in Folge kleiner Versuchsfehler. Salomon glaubt das Glycogen als einen häufigen, vielleicht normalen Bestandtheil des Blutes ansprechen und seinen Sitz mit grosser Wahrscheinlichkeit in die weissen Blutkörperchen verlegen zu dürfen. Külz.

86. G. Salomon: Untersuchungen betreffend das Vorkommen von Glycogen im Eiter und Blut [2]).

Salomon fand in zahlreichen, an grossen Hunden angestellten Versuchen fast regelmässig erhebliche Mengen von Glycogen im Eiter

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1877, No. 35.
[2]) Deutsche med. Wochenschr. 1877, No. 8.

künstlich erzeugter Abscesse. Eine Carenz von 9 resp. 12 Tagen brachte das Glycogen des Eiters nicht zum Schwinden. Im menschlichen Eiter wurde in 2 Fällen chronisch verlaufener Abscessbildung ebenfalls Glycogen gefunden, nicht dagegen im frischen Pleuraeiter. Im Anschluss hieran untersuchte er die grösstentheils aus weissen Blutkörperchen bestehende Crusta granulosa von Pferdeblut, welches in gekühlten Cylindern aufgehangen wurde, auf Glycogen und erhielt aus 6—7 Litern Blut mit Alcohol schliesslich einen allerdings sehr spärlichen Niederschlag. Derselbe opalescirte schwach in wässeriger Lösung und ergab mit Jodjodkaliumlösung eine Rothfärbung, die beim Erwärmen verschwand, beim Abkühlen auf's Neue auftrat. Es handelte sich demnach höchst wahrscheinlich um Glycogen.

Külz.

87. von Mering: Ueber die Abzugswege des Zuckers aus der Darmhöhle [1]).

Verf. empfiehlt zunächst Thiere, bei denen Zuckerbestimmungen im Blute vorgenommen werden sollen, weder zu curarisiren noch zu narcotisiren (Chloroform, Chloralhydrat, Morphium), da hierdurch der Zuckergehalt bez. das Reductionsvermögen des Blutes gesteigert wird. Die Angabe Schiff's, dass Curarevergiftung, wenn rechzeitig künstliche Respiration eingeleitet wird, keine Glycosurie verursache, konnte Mering nicht bestätigen, denn er wies bei 5 Kaninchen, die curarisirt worden und beständig künstlich geathmet hatten, dreimal im Urin Zucker durch Rechtsdrehung, Gährung und Reduction alkalischer Kupferlösung nach. Alsdann erhebt er, gestützt auf mehrere Versuche, Einspruch gegen die von Pavy herrührende Behauptung, dass die in der Vena cava kreisende Zuckermenge durch active und passive Bewegungen des Thieres, namentlich seines Bauches, sowie durch Behinderung der Athmung beträchtlich vermehrt werde.

Da in den Kreis seiner Versuche wesentlich auch Bestimmungen des Zuckergehalts der Lymphe und des Chylus fielen, so bestimmte Mering den Zuckergehalt im Serum, weil bekanntlich dessen Bestandtheile in enger Beziehung zu denen der Lymphe stehen. Die verschiedenen Blutportionen

[1]) Arch. f. Anat. u. Phys.-Physiologische Abtheilung. Jahrgang 1877, pag. 379.

wurden bei niederer Temperatur centrifugirt und im abgeschiedenen Serum der Zucker bestimmt. Hierbei zeigte es sich, dass der Zuckergehalt des Serums auch bei längerem Stehen nicht wesentlich abnahm, während Cl. Bernard behauptet, dass der Zucker in dem aus der Ader gelassenen Blute bald verschwinde. So wurden z. B. in einer Portion Serum, welche sofort verarbeitet wurde, 0,220 Zucker und in der anderen, welche 45 Stunden im Laboratorium, wo Tags über eine Temperatur von etwa 16° C. war, gestanden hatte, 0,205% Zucker gefunden. Ferner wurde im Blutserum ebensoviel Zucker wie im Gesammtblut nachgewiesen, woraus Verf. schliesst, dass die Blutkörperchen zuckerfrei sind. Darum muss bei gleichem Zuckergehalt der Blutflüssigkeit und wechselndem Gehalte des Blutes an Körperchen auch der Zuckergehalt des Blutes veränderlich erscheinen, sodass, wenn man sich auf die Bestimmung des Zuckers im Gesammtblute beschränkt, Unterschiede, die durchaus nur eine Folge der ungleichen Vertheilung der Körperchen sind, auf chemische Wirkungen geschoben werden. Um diesem Irrthum auszuweichen und weil die Bestimmung des Zuckers aus dem Serum, überall wo eine Centrifuge zu Gebote steht, neben grosser Bequemlichkeit auch eine grössere Sicherheit gewährt, so wurde in seinen Versuchen der Procentgehalt des Zuckers im Serum bestimmt. Der Zucker wurde mit Fehling'scher Lösung und im Chylus und Lymphe häufig nach einer von Sachse angegebenen neuen Quecksilbermethode titrirt, worüber Näheres im Original. Hierauf gibt Verf. einen kurzen historischen Rückblick über die wesentlichen Angaben, welche über den Gehalt des Zuckers im Blute vorliegen und führt dann 8 Bestimmungen an, welche zeigen, dass der Zuckergehalt im Blute innerhalb ziemlich grosser Grenzen schwankt, dass er unabhängig von der Nahrung ist und vom Hunger nicht wentlich beeinflusst wird. Hieran reiht sich folgende Tabelle.

In 100 Serum sind Zucker:

	Carotis.	Jugularis (periph. Ende).
I.	0,171	0,150
II.	0,133	0,145
III.	0,230	0,205
IV.	0,143	0,151

Der Zuckergehalt im arteriellen Blute unterscheidet sich demnach nicht wesentlich von dem des venösen Blutes und es stehen die Versuche im Einklang mit denen von Pavy, widersprechen aber dem Befunde von Bernard, nach dem sich das arterielle Blut von dem venösen durch höheren Zuckergehalt auszeichnen soll. Nun folgen einige Bemerkungen über den Einfluss von Fermenten auf Stärke, in denen Verf. unter Anderem mit Musculus annimmt, dass Stärke durch Diastase zuerst nicht in Dextrin und dieses weiter unter Wasseraufnahme in Zucker übergehe, sondern dass die Stärke durch das genannte Ferment eine mit Wasseraufnahme verbundene Spaltung erfahre. Dieser Zucker ist aber kein Traubenzucker, sondern wie Dubrunfaut und nach ihm O'Sullivan nachgewiesen haben, Maltose, ein Körper, welcher zwischen Dextrin und Traubenzucker steht.

Mering glaubt nun, dass auch aus Stärke und Glycogen unter dem Einflusse von Speichel oder Pancreassaft, wenn vielleicht auch nicht als Endproduct Maltose entsteht. Da es aber nach Musculus und Mering feststeht, dass es ein reducirendes Dextrin gibt, so will Verf. unter Zucker, wenn es sich um die Umwandlung von Stärke im fermentreichen Verdauungskanale handelt, weiter nichts, als einen Körper, welcher alkalische Kupferlösung reducirt, verstanden haben.

Um die Metamorphosen, welche Amylum im Magen und Darm ererleidet, zu ermitteln, wurden Hunde, welche 24—36 Stunden gefastet hatten, mit Stärkekleister gefüttert und nach Verlauf von 2—6 Stunden Magen- und Dünndarminhalt getrennt untersucht. Im Magen fanden sich stets geringere oder grössere Quantitäten unveränderter Stärke, sowie häufig Amidulin, mitunter Erythrodextrin und Spuren von Zucker. Im Dünndarminhalt liess sich Zucker nachweisen und zwar weit mehr wie im Magen, sowie wiederholt geringe Mengen von Gährungsmilchsäure durch Darstellung des Zinksalzes. Erythro- und Achroodextrin konnten dagegen nicht nachgewiesen werden. Im Dünndarm liess sich entgegen der Angabe von Bernard 3—5 Stunden nach Stärkefütterung stets eine deutlich saure Reaction nachweisen. Nun kommt Verf. zu der Frage, ob der Zucker, welcher aus dem Darmkanal verschwindet, in den Chylus übergeht. Nach einer Zusammenstellung der wichtigeren Angaben, welche sich bei Durchsicht der Literatur fanden, geht er zu seinen eigenen Beobachtungen über. Es wurden während mehrerer Stunden die Lymphe aus den grösseren Halsstämmen oder der Inhalt aus dem Ductus thor. bei

ganz grossen Hunden gesammelt, welche entweder längere Zeit gehungert oder Fleisch und Fibrin gefressen, oder Amylaceen (Brod, Stärke, Dextrin, Traubenzucker) zu sich genommen hatten. Gleichzeitig untersuchte er in mehreren Fällen die Menge der Amylaceen, welche sich von der gewogenen aufgenommenen Menge am Ende des Versuches im Magen- und Darminhalt vorfanden. Seine Versuche, deren Zahl 11 beträgt, ergaben, dass der Zuckergehalt des Chylus und der Lymphe bei den mit Fleisch gefütterten oder seit 5 Tagen hungernden Thieren sich in denselben Mittelzahlen bewegt, wie derjenige eines mit Amylum und Zucker gefütterten. Hiernach liegt nach Verf.'s Ansicht kein Grund vor, anzunehmen, dass der Zucker, welchen das mit Kohlenhydraten gefütterte Thier in seinem Chylus ausweist, aus den Speisen aufgenommen sei. Als Beleg hierfür wollen wir von seinen 11 Versuchen 2 anführen.

III. Nach 42stündigem Fasten 100 Grm. Traubenzucker und 100 Grm. Stärke.

Chylus.

In der	1. St. 30 M.	bis	2. St. 40 M.	n. d. Fütterung	100	Ccm.	Chyl.	mit 0,115	Zucker.
„ „	2. „ 40 „	„	3. „ 40 „	„ „ „	100	„	„	„ 0,138	„
„ „	3. „ 40 „	„	5. „ — „	„ „ „	100	„	„	„ 0,135	„
„ „	5. „ 15 „	„	6. „ — „	„ „ „	50	„	„	„ 0,132	„

Während 4 Stunden 30 Minuten flossen 350 Cm. Chylus mit 0,454 Grm. Zucker aus.

Lymphe. In der 5. Stunde 15 Min. bis 6. Stunde fliesst Lymphe aus dem Halsstamm.

Stauungslymphe (unter Entleerung des Schnauzenödems) 30 Ccm. mit 0,105 % Zucker.

Lymphe (nach Zusammenfallens des Oedems) 27 Ccm. mit 0,145 % Zucker.

Blutserum Carotis 6 Stunden 5 Min. nach der Fütterung und 4 Stunden 35 Min. nach Beginn der Chylussammlung mit 0,085 % Zucker.

Nach dem Tode fanden sich im Magen neben Stärke und Erythrodextrin 8,59 Grm. Zucker; im Dünndarm Zucker in weit geringerer Menge als im Magen.

VIII. Nach 5 Fasttagen.

In 1 St. 30 M. fliessen von selbst milchiger Chylus	42 Ccmm.	0,125%	Zucker.
In der folg. Stunde durch Pumpen klarer Chylus	40 „	0,101%	„
Blutserum (Carotis)		0,125%	„

Nicht minder wie die Zuckerresorption durch den Chylus wird auch die Annahme erschüttert, dass der Gehalt des letzteren an dem erstgenannten Stoffe von einer Beimengung aus der Leber herrühre. Da mit dem Fasten der Glycogengehalt in der Leber abnimmt, so hätte man erwarten sollen, dass auch der Zuckergehalt des Chylus bei einem seit 5 Tagen fastenden Thiere weit geringer als bei einem fortwährend gefütterten gewesen sei. Auch dies wurde nicht bestätigt.

Dass der Glycogengehalt der Leber die Anwesenheit von Zucker im Blute nicht bedingt, geht evident daraus hervor, dass man im Kaninchenblut bei glycogenfreier Leber — nach 5—6 Hungertagen — annähernd ebensoviel Zucker nachweisen konnte, als bei einem gutgefütterten Thiere mit glycogenreicher Leber.

In dem Chylus des mit Amylum und Zucker gefütterten Thieres liess sich Milchsäure in geringer Menge nachweisen, während dieselbe nach Fütterung mit Fleisch oder Fibrin, sowie bei Hungerthieren nicht aufgefunden wurde. Die Anwesenheit dieser Säure ist ein Zeichen dafür, dass auch durch die Lymphgefässe ein Theil der Producte, welche sich bei der Verdauung der Kohlenhydrate bilden, aus dem Darmkanale geschafft werden. Da sich während der Amylumverdauung auch Milchsäure im Darm findet, so ist es wahrscheinlich, dass sie als solche resorbirt wird. Um so auffallender aber ist es, dass der Zucker im Chylus nach Zuckerfütterung nicht vermehrt erscheint.

Alles dies liess darauf schliessen, dass der Chylus nur darum zuckerhaltig sei, weil ihm ein reichlicher Antheil an Lymphe zukommt, deren Zucker weder von der Resorption im Darmkanal, noch von der Ausscheidung in der Leber abhängig ist.

Bisher nahm man stillschweigend an, dass der in der Lymphe reducirend wirkende und mit Hefe gährungsfähige Stoff Zucker sei. Mering sicherte den Nachweis des Zuckers in der Lymphe ausser durch Reduction und Gährungsprobe durch Darstellung von Zuckerkali und Beobachtung einer deutlichen Rechtsdrehung. In der Hals- und Darmlymphe wurde wiederholt eine Substanz gefunden, welche die Reactionen der Peptone zeigte.

Da eine Resorption von Zucker durch den Chylus nachweisbar nicht Statt findet, wandte Verf. seine Aufmerksamkeit dem Pfortaderblute zu. Nach einer Uebersicht und Kritik der Angaben, welche über die Methoden zur Gewinnung von Pfortader- und Lebervenenblut, den Zuckergehalt des Blutes, welches zur Leber geht und von ihr kommt, sowie über die Zuckerbildung im genannten Organe gemacht sind, geht Verf. zu seinen Versuchen über, welche sich mit der Resorption des Zuckers im Pfortadersystem und der Stellung der Leber zur Füllung des Blutes mit Zucker beschäftigen. Er gewann das Pfortaderblut nicht am todten, sondern lebenden Thiere und zwar dadurch, dass er die V. portarum vor ihrem Eintritt in die Leber in dem Augenblicke unterband, in welchem er ihrem Inhalte einen Ausweg aus dem Stamme der Milzvene nach Aussen hin eröffnete. Näheres siehe im Original. Nachdem Verf. sich von der Unzulänglichkeit der bis dahin geübten Verfahrungsarten, am lebenden Thiere bei bestehendem Blutstrom reines Lebervenenblut zu gewinnen, überzeugt hatte, änderte er die bis dahin gehandhabte Katheterisirung wie folgt ab. Um vollkommen reines Lebervenenblut zu erhalten, führte er an der Seite des M. sacrolumbaris einen Schnitt durch die Bauchdecken aus, suchte hierauf ausserhalb des Bauchfells die V. cava inferior auf und legte oberhalb der V. renalis dextra einen starken seidenen Faden um dieselbe mit der Vorsicht, die in der Nähe gelegene Cysterna chyli nicht zu verletzen. Alsdann führte er durch die rechte V. cruralis ein polirtes Metallrohr, dessen Höhlung durch einen ausziehbaren Metallstab verstopft war, bis über den Ort der V. cava, an welchem der Seidenfaden lag, und schnürte jetzt diesen letzteren zu. Durch diese Handgriffe war der Zutritt des Blutes zu dem Abschnitte der unteren Hohlvene abgeschlossen, in welchen die Leberader mündet, ohne dass dem Inhalte des unterhalb der Ligatur liegenden Stückes der Zugang zum Herzen abgeschnitten worden wäre. Denn es ist durch die Versuche von W. Braune erwiesen, dass durch die Unterbindung der Hohlvene unmittelbar vor ihrem Eintritt in die Leber keine durch unsere gegenwärtigen Hülfsmittel nachweisbare Störung des Blutstromes bewirkt wird. — Wollte man jetzt ohne weiteres durch die Entfernung des verstopfenden Stabes das Blut gewinnen, so würde man keine Gewähr dafür haben, dass sich dem aus der Leber kommenden Strome nicht noch ein anderer vom Herzen aus beimenge. Dieser konnte leicht dadurch beseitigt werden, dass man von dem schon oft geübten Verfahren Gebrauch machte, nach welchem von der rechten

V. jugularis aus durch das Herz hindurch eine Blase in die untere Hohlvene bis zum Zwerchfell hingeführt wird. Damit die Blase die vollständige Verschliessung der Venenlichtung mit voller Sicherheit leistet, ist es rathsam, sich die Luftmenge, die zu ihrer vollkommenen Füllung nöthig ist, vorher abzumessen und diese in dem Augenblicke, wo man von ihr Gebrauch machen will, durch einen Quecksilberdruck einzutreiben. Die Einführung der Blase kann nur dann als vollkommen gelungen angesehen werden, wenn sie soweit hinabreicht, dass sie im ausgedehnten Zustande die Zwerchfell-Venen verschliesst, ohne die Mündungen der Lebervenen zu verstopfen. So lange die Blase, die zwischen dem Herzen und dem Zwerchfell liegt, nicht aufgeblasen ist, kann der Strom aus der Leber ohne merkliche Störung abfliessen. Desshalb kann man wohl mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf rechnen, jede Störung im Leberkreislauf vermieden zu haben, wenn man die Blase erst dann mit Luft füllt, nachdem man dem Blute einen neuen Ausweg verschafft hat. Hieraus folgt die Regel, dass man, während der Quecksilberdruck die Blase ausdehnt, den Stab aus der Röhre, die vom Schenkel her in die Hohlvene eingesetzt war, herauszieht, wodurch im vollen Strahle das Blut aus der Röhre hervorströmt. Da man den Beweis für die richtige Einführung der Abflussröhre und für die Lage der Blase nur aus der nach dem Tode vorgenommenen Section schöpfen kann, so führte er, nachdem er die genügende Menge von Blut gefangen hatte, den Stab wieder in das Rohr, welches zur Lebervene reichte, ein, und liess die Blase im ausgedehnten Zustand liegen. Seine Versuche zeigen nun, dass das Pfortaderblut bei Hungerhunden stets nennenswerthe Mengen von Zucker besitzt und dass bei solchen Thieren das Blut, welches zur Leber geht und von ihr kommt, von dem in anderen Stromgebieten kreisenden rücksichtlich seines Zuckergehaltes nichts voraus hat. Das Pfortaderblut hat während der Verdauung von Kohlenhydraten ein Plus an Zucker, das ihm wahrscheinlich in der Leber entzogen wird. So konnte Verf. bei Fütterung von Dextrin und Stärke im Portalblut eine Substanz (Dextrin oder Maltose) nachweisen, deren Reductionsvermögen beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wesentlich zunahm, während dieser Körper im Lebervenenblute fehlte. Zum Schluss glaubt Verf., dass die Spuren von Zucker, welche sich bei rascher zweckentsprechender Verarbeitung der Leber in derselben finden, von dem in diesem Organe kreisenden Blute herrühren. Ein geringer Theil des Zuckers in der

Leber kann — mag man auch noch so rasch manipuliren — der mit dem Tode eintretenden Umwandlung des Leberglycogens bereits seinen Ursprung verdanken. Külz.

88. F. W. Pavy: A new method for the quantitative determination of sugar in blood [1]).

Pavy verfährt folgendermassen bei Bestimmung des Blutzuckers. Circa 20 CC. Blut werden mit 40 Grm. schwefelsauren Natrons gewogen und nach Zusatz von circa 30 CC. heisser concentrirter Na_2SO_4-Lösung zum Kochen erhitzt. Die erhaltene Flüssigkeit wird durch Musselin filtrirt, das Filtrat noch einmal aufgekocht und durch Papier filtrirt, Coagulum und Filtra mit Lösung von Na_2SO_4 ausgewaschen. Das so erhaltene wässerige Extract wird mit einem Ueberschuss von Fehling'scher Lösung versetzt und 1 Minute lang im Sieden erhalten. Das ausgeschiedene Kupferoxydul wird auf einem Filter von Asbest oder Glaswolle gesammelt und ausgewaschen, dann unter Zusatz von etwas Wasserstoffsuperoxyd in Salpetersäure gelöst. Das Kupfer wird aus der Lösung vermittelst des galvanischen Stromes auf einem Cylinder aus Platinblech niedergeschlagen [2]), wozu etwa 24 Stunden erforderlich sind, und die Menge desselben aus der Gewichtszunahme des Platincylinders bestimmt. Mit 0,5678 multiplicirt gibt dieser Werth das gesuchte Gewicht des Traubenzuckers im Blute.

Nach dieser Methode erhielt Pavy folgende Zahlen für den Zuckergehalt in 1000 Theilen Hunde-, Schaf- und Ochsenblut.

Hund . .	0,751	0,786	0,700	0,766	0,786	0,921	0,803	Mittel: 0,787
Schaf . .	0,470	0,490	0,517	0,559	0,569	0,526	—	„ 0,521
Ochs . .	0,703	0,525	0,492	0,456	0,499	0,588	—	„ 0,543

Das Hundeblut wurde nach Ausführung des Nackenstichs aus den Halsgefässen entnommen, das Schaf- und Rindsblut kam von Schlachtvieh und wurde $^1/_4$ Stunde resp. 1 Stunde nach dem Tode des Thieres in Arbeit genommen. Pavy bestreitet den von Bernard (Thierchem.-Ber. 1876, pag. 50) angegebenen höheren Gehalt des arteriellen Blutes

---

[1]) Lancet **2**. Proceed. of the royal society **26**, 314, 346.

[2]) Pavy empfiehlt die Fuller'sche Quecksilber-Bichromatbatterie wegen ihrer Constanz.

an Zucker, gegenüber dem venösen. Ein Hund lieferte unmittelbar nach dem Nackenstich in je zwei verschiedenen Bestimmungen:

Arteria cruralis	0,799‰,	0,791‰,	Mittel:	0,795 pro Mille
Vena jugularis	0,793‰,	0,791‰,	„	0,792 „ „

In zwei anderen Fällen lieferten Hunde, welche während der Freilegung der Gefässe chloroformirt worden waren:

1)	Arteria carotis	0,806‰,	0,817‰,	Mittel:	0,811 pro Mille
	Vena jugularis	0,808‰,	0,788‰,	„	0,798 „ „
2)	Arteria carotis	0,854‰,	0,873‰,	„	0,863 „ „
	Vena jugularis	0,863‰,	0,896‰,	„	0,879 „ „

Anaesthetica vermehren nach Pavy den Zuckergehalt des Blutes. Nach dem Tode verschwindet der Zucker aus dem Blute, aber nach Pavy nicht so schnell als Cl. Bernard angab. Pavy hält die von Letzterem angegebenen hohen Werthe des Blutzuckers (1—3 pro Mille) nicht für richtig und kritisirt die von demselben befolgte Methode (l. c.). Es sei nicht richtig, dass ein Gemisch von 25 Grm. Blut und 25 Grm. Na_2SO_4 ein Volumen von 40 CC. einnähme, wie Bernard angibt. Das Volumen wechsele nach dem individuellen specifischen Gewicht des Blutes. Durch den Rest organischer Substanz im Filtrat werde auch die Schärfe der Titrirmethode beeinträchtigt, und gibt Pavy daher die oben beschriebene Wägungsmethode vor.

Herter.

89. A. Vidau: Sur une nouvelle méthode pour la détermination quantitative du sucre dans le sang [1].

Vidau vertheidigt die Cl. Bernard'sche Zuckerbestimmungsmethode [2]) für das Blut gegenüber den Angriffen Pavy's [3]). Er macht darauf aufmerksam, dass Bernard die Entfärbung der Flüssigkeit als Endreaction nimmt und nicht die Ausscheidung des Kupferoxyduls, welche durch Zusatz von concentrirter Kalilauge (20 CC.

---

[1]) Gaz. hebdomad. No. 29.
[2]) Thierchem.-Ber. 1876, pag. 50.
[3]) Dieser Band, pag. 138.

einer 50⁰/oigen Kalilösung auf 1 CC. Fehling'scher Flüssigkeit) absichtlich verhindert wird. Pavy's abweichende Resultate erklärt Vidau durch die Verschiedenheit der Bedingungen, unter denen das Blut entnommen wurde. Herter.

90. W. Drosdoff: Resorption der Peptone, des Rohrzuckers und der Indigoschwefelsäure vom Darmcanal aus und ihr Nachweis im Blute der Vena portae[1]).

1) Pepton. Wiewohl bei der grossen Löslichkeit dieses Körpers allgemein angenommen wird, dass dasselbe von Blut- oder Lymphgefässen aus resorbirt wird, so suchte Verf. doch vergeblich nach einem darauf bezüglichen experimentellen Nachweis, und hat sich daher die Aufgabe gestellt, die Anwesenheit des Peptons im Blute der Pfortader nachzuweisen.

Zu diesem Zwecke wurde durch die Einstichcanüle Blut aus der vena porta 3—4 Stunden nach der Fütterung mit Fleisch und Milch genommen. Das geronnene Blut wurde sogleich mit überschüssigem Alcohol behandelt oder mit Aether. Das Alcoholextract wurde abgedampft, der Rückstand wieder mit absolutem Alcohol ausgezogen; der jetzt bleibende Rückstand zu den übrigen ungelösten Stoffen gefügt und dieselben mit viel kaltem Wasser extrahirt, der Rückstand erst mit kaltem dann warmem Wasser gewaschen. Diese wässerigen Auszüge wurden eingedampft, durch etwas Essigsäure und Erhitzen noch von etwa gelösten Eiweissstoffen befreit und filtrirt. Das Filtrat wurde in drei Portionen getheilt; die erste Portion wurde eingeengt und zur Untersuchung verwendet; die zweite mit neutralem, dann basischem Bleiacetat gefällt, letzterer Niederschlag mit kohlensaurem Natron zersetzt, filtrirt, neutralisirt und abgedampft. Die dritte Portion wurde entweder mit Alcohol ausgefällt, der Rückstand in Wasser gelöst und auf Pepton untersucht, oder sie wurde abgedampft, der Rückstand mit absolutem Alcohol behandelt und in Wasser gelöst.

Zum Vergleich mit dem Wasser-Extracte des Pfortaderblutes wurde die Magenflüssigkeit des Versuchsthieres gleichfalls auf Pepton geprüft. Die benützten Peptonreactionen waren: 1) Essigsäure und Ferrocyan-

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. **1**, 216—232. Laborat. v. Hoppe-Seyler.

kalium; 2) Aetznatron und Kupfervitriol; 3) Sublimat; 4) Alcohol; 5) gallensaure Salze.

Verf. hat fünf Versuche angestellt; die Einzelnheiten eines solchen Versuches folgen hier.

Versuch II. Um 8 Uhr wurde ein mittelgrosser Hund mit Fleisch, Milch und Brod gefüttert und ihm um 11 Uhr 180,16 Grm. Blut aus der vena portae entnommen.

Reagentien.	Essigsäure und Ferro-cyankalium.	Natron und $CuSO_4$.	Sublimat.	Alcohol.	Gallen-saure Salze [1]).
Reaction der Portion 1:	Leichte Opalescenz.	Schwach violette Färbung.	Trübung.	Lockerer Nieder-schlag, löslich in H_2O.	Leichte Trübung.
Reaction der Portion 2:	Nieder-schlag.	Schwach violette Färbung.	Leichte Trübung.	Lockerer, weisser, feiner Nie-derschlag.	Kein Nieder-schlag.
Reaction der Portion 3:	Kein Nieder-schlag. Flüssigkeit opalescirt.	Sehr schwach violett.	Kein Nieder-schlag.	Lockerer, weisser Nieder-schlag.	Nieder-schlag, löst sich nicht im Ueber-schuss.

Der Mageninhalt enthält viel Pepton; sämmtliche Reactionen deutlich, doch rufen gallensaure Salze in neutraler oder schwach saurer Lösung nur eine Opalescenz hervor.

Da die Pepton-Reactionen im Blutauszuge positiver ausfielen, so hält Verf. den Nachweis von Pepton im Blute der vena porta während der Verdauung für erbracht [2]).

[1]) Die Reaction mit gallensauren Salzen wird vom Verf. selbst weiterhin als keineswegs charakteristisch erkannt für Pepton.

[2]) Es fehlt sehr der Nachweis, ob im Blute von Hunden, die vorher gefastet haben, die gefundenen Peptonreactionen ausbleiben. Es ist sehr wahrscheinlich, dass derlei schwache Reactionen mit jedem Blute erhalten werden können, was aber nicht gegen die Aufsaugbarkeit des Peptons sprechen würde, denn diese ist durch die Fütterungsversuche längst positiv entschieden. Red.

2) Zucker. Die Versuche damit wurden zum Zwecke angestellt, um zu entscheiden, ob der Rohrzucker unverändert vom Darm resorbirt wird und ob er sich als solcher im Blute finden lässt.

Die Hunde bekamen Fleisch, Milch, Brod und Rohrzucker 1—2 Stunden, bevor ihnen das Pfortaderblut genommen wurde. Das Blut wurde geschlagen, ein alcoholischer Auszug davon gemacht, und der Rückstand desselben mit Aether zur Entfernung der Fette gewaschen.

In dem Zurückgebliebenen wurden zwei Zuckerbestimmungen gemacht; 1) durch directe Titrirung der bereits vorhandenen Traubenzucker, dann 2) nach dem Aufkochen mit Schwefelsäure die Summe des Trauben- und des aus dem eventuellen Rohrzucker entstandenen Invertzuckers bestimmt. Die Differenz von 1 und 2 gab den Rohrzucker.

Aus den mitgetheilten Zahlen ergibt sich, dass die Titrirung nach der Behandlung mit Schwefelsäure meist etwas grössere Zuckerzahlen gibt als die ohne (z. B. mit: 0,0753% Zucker; ohne: 0,0525% Zucker oder mit: 0,0524% Zucker; ohne: 0,0325% Zucker etc.), woraus hervorgeht, dass Rohrzucker unverändert resorbirt werden kann, und unter dem Einfluss von Ferment allmählig in Traubenzucker übergeht.

3) Indigcarmin. Die Versuche damit bieten nichts Bemerkenswerthes.

91. P. Picard: Recherches sur l'urée[1]).

Picard machte nach der von ihm angegebenen Methode [Thierchem.-Ber. 1876, pag. 94] Harnstoffbestimmungen in Blut und Leber, und fand hier während der Verdauung eine Zunahme des Harnstoffgehalts. Ein Hund im nüchternen Zustand lieferte 0,47 Grm. Harnstoff in 1000 Grm. Blut, ein Hund während der Verdauung 1,0 Grm. In der Leber, welche während des Hungerns nach Picard keinen Harnstoff enthält, fand sich bei einem verdauenden Hunde 1,7 pro Mille[2]). Der Harnstoffgehalt der Leber nahm in Picard's Versuchen nach dem Tode zu; er stieg in einem Falle von 1‰ auf 1,78‰ in 24 Stunden. Die Leber eines Hundes, der im nüchternen Zustand getödtet wurde,

[1]) Gaz. méd. de Paris, pag. 579.

[2]) Ueber den Harnstoffgehalt der Leber, vergl. J. Munk, Thierchem.-Ber. 1875, pag. 180.

bildete auch postmortal kein Harnstoff. Picard's Methode der Harnstoffbestimmung durch Zersetzung mittelst Salpetersäure, die salpetrige Säure enthält (von Picard als Millon's Reagens bezeichnet), ist übrigens nicht vorwurfsfrei. Nach Picard's eigenen Untersuchungen (l. c.) existirt im Blute mindestens ein zweiter Körper, welcher mit diesem Reagens sich in ähnlicher Weise zersetzt und somit die Kohlensäure vermehrt, aus deren Volum nach Picard's Methode die Harnstoffmenge berechnet wird.

Herter.

92. P. Spiro: Zur Physiologie der Milchsäure[1]).

In der Absicht zu untersuchen, ob und wo die Milchsäure im Organismus zersetzt werde, wurde Blut aus der arteria carotis vom Hunde in einem Gefäss aufgefangen, das 100 CC. 1⁰/₀iger Lösung von milchsaurem Kalk enthielt, und das Gemisch 1 bis $1^1/_2$ Stunden auf 40⁰ erwärmt. Nach dieser Zeit wurde daraus die Milchsäure wieder zu erhalten gesucht: man übergoss mit dem 4—5fachen Volum Alcohol, zerrieb damit, liess 24 Stunden stehen, filtrirte, destillirte den Alcohol ab, schüttelte mit Aether Fette etc. aus, versetzte mit Schwefelsäure und zog jetzt durch Schütteln mit neuem Aether die Milchsäure aus. Mittelst Zinkhydroxyd wurde dann ein Zinksalz dargestellt, und aus dem Krystallwasser- und Zinkgehalt des erhaltenen (nicht weiter gereinigten) Salzes die Menge der Milchsäure entnommen, die der Zersetzung entgangen war.

Bei Versuch 1, mit 400 Grm. Blut wurden wieder erhalten: 0,368 Grm. milchsaures Zink = 0,330 milchsaurer Kalk.

Bei Versuch 2 und 3 floss das Blut aus der Carotis gleichzeitig in 2 Gefässe, jedes mit Lactat wie oben beschickt; A blieb eine Stunde bei 40⁰ stehen, B wurde sofort, ohne das Blut auf's Lactat wirken zu lassen, verarbeitet; Verf. erhielt an milchsaurem Zink bei:

2 A	0,680
2 B	0,033
3 A	0,197
3 B	0,249

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 1, 111—118. Laborat. v. Hoppe-Seyler.

also keine übereinstimmenden Resultate. Bei Probe 2 A war das Blut beim Herausfliessen geschlagen worden, und hier war am meisten Lactat erhalten, die anderen drei Proben liess man gerinnen, und die kleinen Mengen von erhaltenem Lactat kommen auf die Schwierigkeit der Extraction des Blutkuchens zu setzen. Aus den Zahlen von Versuch 3 glaubt Verf. aber schliessen zu dürfen, dass das aus der Ader gelassene Blut die Fähigkeit Milchsäure zu zersetzen, nicht besitzt.

Anschliessend an die vorstehenden Versuche untersuchte Verf. das Blut tetanisirter Thiere auf Milchsäure, deren Menge und Natur.

Ein Hund mit präparirter carotis wird 1 1/4 Stunden lang von der Kreuzgegend aus mit einem du Bois'schen Schlitten tetanisirt; aus den 350 CC. gewonnenen Blutes wurde ein Zinksalz (0,431 Grm.) mit 22,9 und 23,8 % Zink erhalten (fleischmilchsaures verlangt 26,7 % Zink und 12,9 % H_2O).

Aus dem Blute von zwei tetanisirten Kaninchen wurde zusammen 1,232 Grm. Zinksalz erhalten, dessen reinster Theil 13,6 % H_2O und 25,25 % Zn enthielt, was ziemlich zur Theorie stimmt.

Beide Versuche zeigen also, dass nach anstrengender Muskelthätigkeit, im Blute Fleischmilchsäure in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten ist.

Aus menschlichem Harn nach Muskelanstrengung (Tanzen und Marsch) konnte eine kleine Menge eines Zinksalzes (Verarbeitung wie bei Blut) erhalten werden, die vielleicht Zinklactat war.

93. A. Catillon: Étude des propriétés physiologiques et thérapeutiques de la glycérine[1]).

Catillon hat Versuche über die Wirkungen des Glycerins am Meerschweinchen, am Hund und am Menschen angestellt. Sechs Meerschweinchen, welche täglich ausser Kleie je 0,5 Grm. Glycerin erhielten, zeigten nach einem Monat eine erhebliche Gewichtszunahme,

---

1) Arch. de physiol. 2. Serie, 4, 83.

während vier Control-Thiere, unbedeutende Gewichtsschwankungen erlitten. Als jetzt diese vier Thiere der Glycerindiät unterworfen wurden, zeigte sich bei ihnen eine ähnliche Gewichtszunahme, während die ersten sechs Meerschweinchen, bei denen das Glycerin ausgesetzt war, einen fast stationären Zustand des Körpergewichts behielten.

Um zu sehen, in welcher Weise das Glycerin den Stoffwechsel beeinflusst, untersuchte Catillon an sich selbst bei annähernd gleichmässiger Diät den Einfluss desselben auf die Harnstoffausscheidung, welche nach Esbach's Verfahren [Thierchem.-Ber. 3, 130] bestimmt wurde. In den sechs Tagen vor Beginn des Versuchs betrug die tägliche Harnstoffmenge 22,64—25,15 Grm. (im Mittel 23,35 Grm.) In den nächsten sechs Tagen wurden täglich 30 Grm. Glycerin, mit der 8—10fachen Menge Wasser verdünnt, in drei Portionen vor den Mahlzeiten eingenommen; die tägliche Harnstoffausscheidung betrug jetzt 15,90—18,56 Grm. (im Mittel 17,10). In den nächsten Tagen auf dieselbe Weise täglich 45 Grm. Glycerin; Harnstoff: 16,30—20,06 Grm. (im Mittel 18,46). In den nächsten drei Tagen je 60 Grm. Glycerin; dabei Harnstoff: 19,75, 17,20, 20,10 Grm. Das Glycerin wurde jetzt ausgesetzt; die Harnstoffmenge der nächsten Tage betrug: 23,56, 22,50, 24,05, 25,26, 22,50, 24,30 Grm. Auffallend ist hier der erhebliche Abfall der Harnstoffausscheidung bei Dosen von 30 Grm. pro die und die spätere Erhebung der Ausscheidungsgrösse bei höheren Gaben. Letzteren Umstand erklärt Catillon dadurch, dass er hier, veranlasst durch grösseren Appetit, mehr Nahrung zu sich genommen habe. Diese Wirkung des Glycerins äussert sich nach Catillon besonders bei Personen mit Verdauungsbeschwerden, bei denen die in Folge des gesteigerten Appetits vermehrte Nahrungszufuhr eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung hervorruft, welche die durch das Glycerin bedingte Verminderung des Stoffwechsels übercompensirt.

Catillon verglich bei Hunden den Harnstoffgehalt des Blutes vor und nach Einnahme von Glycerin. Zu den Bestimmungen, welche gemeinschaftlich mit Bochefontaine ausgeführt wurden, dienten je 50 CC. arteriellen Blutes, im vierfachen Volum Alcohol aufgefangen. Das so erhaltene Alcoholextract wurde zur Trockne verdampft und mit 94⁰ Alcohol aufgenommen. Der Rückstand dieses zweiten Alcoholextractes wurde in Wasser gelöst und in das „Ureometer" eingeführt. Catillon fand bei Hunden folgende Werthe:

1) Ohne Glycerin. Blut aus Arteria cruralis	0,12	Grm. Harnstoff im Liter.
2) 1 Monat lang Glycerin in hohen Dosen. 1 Tag nach letzter Dose. Arteria cruralis	0,088	„ „ „ „
3) Derselbe Hund am folgenden Tage. 3 Stunden nach letzter Dose. Arteria cruralis . . .	0,10	„ „ „ „
4) Derselbe Hund am folgenden Tage. 2 Stunden nach letzter Dose. Arteria cruralis . . .	0,075	„ „ „ „
5) Derselbe Hund nach einigen Tagen. 1 Stunde nach letzter Dose. Arteria carotis	0,092	„ „ „ „
6) Derselbe Hund 14 Tage nach Aussetzung des Glycerins. Arteria carotis	0,20	„ „ „ „

Es fand sich demnach während der Glycerindiät weniger Harnstoff im Blute als ohne Glyceringabe.

Um über das Schicksal des Glycerins im Organismus Aufschluss zu erhalten, wurde dasselbe im Harn, in den Fäces im Schweiss und im Blute aufgesucht. Für normalen menschlichen Urin besteht nach Catillon der bei 100° getrocknete Rückstand des Alcohol (94°) Extracts zu ²/₃ aus Harnstoff. Catillon nahm daher bei Glycerindiät den Ueberschuss des erhaltenen Alcoholextracts über das 1½ fache Gewicht des Harnstoffs als aus Glycerin bestehend an. Demnach findet nach Dosen von 20 Grm. eine nachweisbare Glycerinausscheidung im Urin statt; von Bedeutung ist hier nicht die Tagesmenge, sondern die Einzeldose; auch wird weniger Glycerin ausgeschieden, wenn es mit Speisen gemengt eingenommen wird. Von 60 Grm. Glycerin fand Catillon so unter verschiedenen Verhältnissen 4,0, 6,6, 12,4 resp. 14,5 Grm. im Harne wieder.

In die Fäces geht kein Glycerin über, auch wenn dieselben eine dünne Consistenz annehmen, was mehr bei kleinen als bei grossen Dosen geschieht. Ein Uebergang in den Schweiss konnte nach Einnahme

von 60 Grm. Glycerin nicht nachgewiesen werden, während der Glyceringehalt des Harns die stattgefundene Absorption bewies.

Im Blute war nach Catillon durch die harte Consistenz des Alcoholextracts das Vorhandensein nachweisbarer Mengen Glycerin auszuschliessen, trotzdem die Resorption dieses Körpers rasch und vollständig erfolgt. (Drei Stunden nach der Einnahme enthielt der Darmcanal eines Hundes kein Glycerin mehr.)

Der Zuckergehalt des Blutes nach Einführung von Glycerin wurde nach Cl. Bernard's Methode [Thierchem.-Ber. **6**, 50] bestimmt, doch wurde das Blut nicht abgewogen, sondern gemessen, und nach dem Kochen mit Na_2SO_4 wurde das Volum des Gemisches auf 100 CC. gebracht. So vermied Catillon das Auskrystallisiren von schwefelsaurem Natron nach dem Erkalten, welches eine relative Vermehrung des Zuckergehaltes des Filtrats und bei Reduction auf das Volum des Gemisches die Berechnung zu hoher Werthe bedingt. Das Cruralarterienblut eines Hundes nach 25tägiger Glycerindiät enthielt 0,275 Grm. im Liter, ein anderer Hund lieferte unter denselben Verhältnissen 0,325 Grm.; derselbe am anderen Tage 2 Stunden nach Einführung von Glycerin 0,29 Grm.; derselbe 14 Tage nach Aussetzung des Glycerins 0,55 Grm. im Carotisblut. Ein anderer Hund, welcher kein Glycerin erhielt, lieferte 1,13 Grm. Zucker im Liter Cruralarterienblut. Die Herabsetzung des Zuckergehaltes im Blute tritt nach Catillon nur bei langem Gebrauche hoher Dosen ein.

Werden Einzeldosen über 15 Grm. pro Kilo Körpergewicht in den Magen eingeführt, so treten tödtliche toxische Wirkungen ein, wie sie Dujardin, Beaumetz und Audigé [Bulletin de thérap. **91**, 51] bei subcutaner Injection beobachteten. Sie ähneln den Wirkungen des Aethylalcohols. In refracta dosi kann die obige Quantität bedeutend überschritten werden (in einem Falle Catillon's erhielt ein Hund 28 bis 30 Grm. pro Kilo), ohne erhebliche Störung des Wohlbefindens. Bei längerem Gebrauche hoher Dosen steigt die Körpertemperatur.

Herter.

94. Nasse (Marburg): Wirkung des der Nahrung zugesetzten Eisens auf das Blut[1]).

Ein männlicher Hund von ungefähr 8 Kilo hatte 87 Tage hindurch Eisen mit Brod und Kartoffeln erhalten, die ersten 25 Tage täglich 1 Grm. milchsaures Eisen, die folgenden 62 Tage täglich 1,2 Grm. Eisenoxyd, die jedesmal mit 25 Grm. Fett verrieben waren. Während dieser Fütterung nahm das Thier an Körpergewicht zu. Sein Blut ward im Anfang, dann nach 2 Monaten und vor der Tödtung untersucht. Das specifische Gewicht desselben ward bei allen drei Aderlässen bestimmt, der des Blutwassers nur in den beiden ersten. Auch die Titrirung des Eisens unterblieb bei dem letzten Aderlass.

Die erhaltenen Werthe waren:

Specifisches Gewicht bei $17^{1}/_{2}{}^{0}$ C.

	des Blutes:		des Blutwassers:
I. . . .	1052,0	I. . . .	1022,2
II. . . .	1059,6	II. . . .	1022,7
III. . . .	1060,8		

Eisen:

I. . . .	0,477 p. m.
II. . . .	0,755 „ „

Früher hat Verf. schon bei 8 ausgewachsenen Hunden von verschiedener Grösse Zusätze von Eisen zur Nahrung, die jedesmal aus Brod und Fleisch bestand, gemacht, aber nie eine so lange Zeit hindurch, nur 16—21 Tage lang. Von den beiden Eisensalzen betrug die tägliche lufttrockne Menge gegen 4 Grm., von dem an der Luft getrockneten Eisenoxyhydrat aber nur $1^{1}/_{4}$ Grm.

Folgende Uebersicht, in welcher die Buchstaben der Reihenfolge der Aderlässe entsprechen, gibt das Weitere an.

Hund 1. a) Fütterung mit Fleisch, b) Zusatz von Chloreisen zur gemischten Nahrung.

Hund 2. a) Gemischtes Futter mit Chloreisen und viel Kochsalz, b) Brod und Kartoffeln, c) Fleisch.

Hund 3. a) Gemischte Nahrung mit Chloreisen, b) dasselbe Futter ohne den gewöhnlichen Zusatz von Kochsalz.

---

[1]) Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. g. Naturw. Marburg, April 1877, pag. 45—50.

Hund 4. a) Futter mit Chloreisen (der Appetit war dabei verringert), b) Fleisch (nachdem vier andere Versuche vorausgegangen waren), c) Brod und Kartoffeln.

Hund 5 und 6. a) Schwefelsaures Eisen mit gemischter Nahrung b) dieselbe mit täglichem Zusatz von $5^1/_2$ Grm. kohlensaurem Natron.

Hund 7. a) Vegetabilisches Futter, b) Fleisch, c) gemischte Nahrung mit schwefelsaurem Eisen, vier Wochen lang fortgesetzt.

Hund 8. a) Brod und Kartoffeln mit viel Kochsalz, b) gemischtes Futter mit Eisenoxydhydrat, c) dasselbe mit viel Fett.

Die wichtigsten Ergebnisse aus der Vergleichung des Blutes nach und ohne Darreichung des Eisens sind folgende:

Es nahm durch die Einverleibung des Eisens der Gehalt an festen Bestandtheilen und das specifische Gewicht bei 7 Hunden zu, letzteres bei Hund 1 um 3,2, bei Hund 2 um 1,06, bei Hund 3 um 1,89, bei Hund 4 um 3,06, bei Hund 5 um 4,7, bei Hund 6 um 2,5, bei Hund 7 um 5,2 auf 1000 Theile Blut, im Mittel also um 3,02. Dieser Zunahme entsprach die der festen Bestandtheile, die im Mittel 7,6 p. m. betrug. Bei Hund 8 zeigte Blut b keine Vermehrung gegen das Mittel aus a und c, nur gegen a. Die Fütterung mit sehr fettreicher Nahrung erhöhte beide Werthe stärker als die eisenhaltige ohne Fett.

Die Zunahme der festen Bestandtheile ist nur der Vermehrung der Zahl der Blutkörperchen beizumessen und die Stoffe des Blutwassers sind daran nicht betheiligt, was durch zwei Bestimmungen bewiesen wurde. Bei Hund 1 enthielt sogar das Serum von b 3,3 p. m. weniger feste Bestandtheile als a.

Ob das Eisen auf die Menge des Faserstoffs einen Einfluss zu äussern vermag, erscheint zweifelhaft. Bei Hund 5 fiel der Faserstoff p. m. von 2,6 auf 1,75 und bei Hund 6 von 2,3 auf 1,8.

Ebenso sank bei diesen Thieren der Fettgehalt von 3,6 auf 2,2 und von 4,5 auf 2,65. Bei den übrigen Thieren lag der Werth nach der eisenhaltigen Fütterung mit gemischter Nahrung über den bei vegetabilischer und unter den bei animalischer Nahrung.

Die löslichen Salze des Blutes betrugen bei dem Eisenzusatz überall etwas mehr als ohne denselben, was nur durch den grösseren Gehalt an Kochsalz bewirkt wurde. — Auch die unlöslichen Salze, Kalk und Phosphorsäure, zeigten bei Hund 4 eine Zunahme, ebenso bei Hund 5 und 6 im Vergleich zu der Einwirkung des kohlensauren Natrons.

Der Eisengehalt des Blutes ward nur bei vier Hunden unter den

acht Versuchsthieren bestimmt und zwar durch Titriren mit hypermangansaurem Kali, bei den ganz gleich behandelten Hunden 5 und 6 in einer gemeinsamen Analyse. Die Ergebnisse bei dem Blute nach Fütterung mit Eisenzusatz (a) und ohne diesen (b) waren folgende:

Bei Hund 1 . .	a	0,554	p.	m.	Eisen	bei	1062,9	sp.	Gew.
	b	0,540	"	"	"	"	1059,8	"	"
Differenz . . .		+ 0,014	"	"	"	"	+ 3,2	"	"
Bei Hund 4 . .	a	0,645	"	"	"	"	1056,05	"	"
	b	0,580	"	"	"	"	1055,78	"	"
Differenz . . .		+ 0,065	"	"	"	"	+ 0,27	"	"
Bei Hund 5 u. 6	a	0,697	"	"	"	"	1060,9	"	"
	b	0,661	"	"	"	"	1057,3	"	"
Differenz . . .		+ 0,036	"	"	"	"	+ 3,6	"	"

Also die Vermehrung des Eisengehaltes, wenngleich sie auch nur eine geringe war, fehlte doch in keinem Falle, erfolgte, was besonders betont werden muss, bei normaler Blutbeschaffenheit und ohne Veränderung der Fütterungsart.

Ueber die Verbindung, in welcher das Eisen in das Blut aufgenommen wird, herrschen verschiedene Ansichten, und jede hier einschlagende Thatsache muss Berücksichtigung verdienen. Verf. will auf eine hier aufmerksam machen. Obgleich das Brod mehr Eisen enthält als das Fleisch, so gelingt es doch, durch dies Nahrungsmittel den Eisengehalt des Blutes mehr zu erhöhen als durch jenes. Bei 2 Hunden enthielt das Blut im Mittel bei einer Vermehrung des specifischen Gewichtes um 1,33 p. m. an Eisen 0,04 p. m. mehr, nachdem die Hunde einen Monat hindurch mit Fleisch gefüttert waren, als nachdem sie ebenso lange vegetabilisches Futter in reichem Maasse bekommen hatten. Nun war bei jenem Futter der Fettgehalt ein viel grösserer, sowie dem entsprechend auch die Menge des aus dem Blute ausziehbaren Fettes. Dies brachte auf den Gedanken, ob das Fett der Nahrung bei der Aufnahme des Eisens eine Rolle spielen könne. Das Ergebniss scheint die Vermuthung zu bestätigen. Die Vermehrung des Eisens im Blute war bei der Darreichung des eisenhaltigen Fettes eine ganz ungewöhnlich grosse, und im Knochenmark entstand eine massenhafte Bildung von eisenhaltigen Körnern. Welches der Zusammenhang nun auch sein möge, ob die Verminderung des Wassergehaltes der Organe, die durch Fütterung mit Fett nach

Bischoff und Voit erzeugt wird, hierbei von Einfluss sei, und mag die Thatsache selbst noch weiterer Bestätigung bedürfen; nach Verf. könnte sie aber schon genügen, die practischen Aerzte zu veranlassen, ihren eisen- oder blutarmen Patienten eine fettreiche Nahrung anzuempfehlen.

95. Hanot et A. Mathieu: Analyses comparatives du sang et de l'urine dans trois observations de chlorose[1]).

Hanot und Mathieu machten bei drei Chlorotischen, deren Krankheitszustand unter Gebrauch von Chinin und Eisen während der Beobachtungszeit sich besserte, vergleichende Untersuchungen von Blut und Urin. Folgende Tabelle enthält die für Fall 1 erhaltene Werthe.

Datum.	Zahl der rothen Blutkörperchen.	Hämoglobingehalt.	Harnfarbstoff.	Urinmenge.	Specifisches Gewicht desselben.	Tägliche Harnstoffausscheidung.	Weisse Blutkörperchen.	Temperatur.
				CC.		Grm.		C.
8. August	3,266250	0,048	0,20	1000	1,015	10,90	—	—
11. „	3,391175	0,058	0,20	—	—	—	3,1045	—
14. „	3,366250	0,058	0,20	1100	1,015	10,95	3,1147	—
16. „	—	—	—	—	—	—	—	38,4°
17. „	3,391175	0,038	0,70	1000	1,030	17,08	3,1275	40,2°; 40,4°
18. „	3,391175	$\frac{0,058}{2}$	0,50	1000	1,020	15,0	—	37,4°; 38,2°
21. „	3,417000	$\frac{0,068}{2}$	—	—	—	—	2,1275	36,8°; 37,5°
23. „	3,768875	$\frac{00,77}{2}$	0,40	1200	1,028	12,90	3,1147	36,6°; 37,2°
25. „	3,768875	$\frac{0,067}{2}$	0,50	1100	1,022	16,20	3,1560	—
30. „	4,522500	$\frac{0,106}{2}$	0,40	1300	1,031	18,25	3,1530	—

Der Hämoglobingehalt der Blutkörperchen wurde colorimetrisch mit Malassez' Apparat (siehe diesen Jahresbericht p. 103) bestimmt. Verff. legen auf die Schwankungen dieses Werthes mehr Gewicht als auf die

[1]) Archives gén. de méd. Déc. 1877, pag. 676.

Schwankungen in der Zahl der rothen Blutkörperchen. Sie sahen die normalen Blutkörperchen bei intercurrentem Eintritt einer Phlegmasia alba dolens im linken Bein (17. August) zur Hälfte durch neugebildete kleine durchscheinende Elemente ersetzt; zugleich fiel ihr durchschnittlicher Hämoglobingehalt von 0,058 auf 0,038. Ein ähnliches Verhalten wurde während der Menstrualblutung beobachtet (21.—25. August). Uebrigens gibt nach Verff. Malassez' Apparat bei geringerem Hämoglobingehalt zu hohe Werthe, desshalb nahmen sie vom 18. August ab die doppelte Menge Blut zur Bestimmung.

Die Schwankungen in der Färbung des Harns wurden durch Vergleichung mit einer Eisenchloridlösung gemessen. Die Tabelle gibt die so erhaltenen relativen Werthe. Verff. machen auf die vorübergehende Erhöhung der Harnstoffausscheidung bei eintretendem Fieber und auf die schliesslich dauernde Erhöhung derselben aufmerksam, welche zugleich mit einer Steigerung des Hämoglobingehaltes einhergeht, ein Verhalten, welches auch Meunier (Etude parallèle des globules du sang et des principaux éléments de l'urine etc., Paris 1877, Delahaye) beobachtete.

Herter.

96. Paul Cazeneuve: Valeur des injections sous-coutanées de sang pour démontrer la transformation de l'hemoglobine en pigments biliaires et urinaires[1]).

Cazeneuve spritzte Kaninchen defibrinirtes Blut unter die Haut und konnte danach keinen Gallenfarbstoff im Harn nachweisen. Das Hämoglobin scheint in diesem Falle nicht verändert zu werden, denn man beobachtet nach diesen Injectionen nicht den Farbenwechsel, welcher bei traumatischen subcutanen Hämorrhagien eintritt. Hämatin, in verdünnter Natronlauge gelöst, bewirkt bei subcutanen Injectionen auch kein Auftreten von Bilirubin im Harn und keine Vermehrung des Urobilins.

Herter.

---

[1]) Gaz. des hôp. 1877, pag. 467. Vergl. Etude sur les metamorphoses de la matières colorante du sang et de ses rapports avec les pigments biliaires et urinaires. Thèse, Paris 1877.

97. V. Feltz: Expériences démontrant qu'il y a pendant la vie un ferment figuré dans le sang typhoïde humain[1]).

Feltz beobachtete mit Coze (Recherches cliniques et experimentables sur les maladies. infectieuses, pag. 134) 1870 in Typhus-Blut eine Bacterie, ähnlich Bacterium catenula. Er theilt jetzt eine Bestätigung obiger Beobachtung mit. Einige Tage vor dem Tode eines Typhuskranken wurde Blut aus der Vena basilica nach Pasteur's Methode[2]) in einem mit reiner Luft gefüllten Glasballon aufgefangen und eingeschmolzen. Der Ballon, 3 Monate bei 30—35° C. gehalten, zeigte bei der Oeffnung eine grosse Menge kleiner ovaler Körnchen, theils frei, theils kettenförmig zu 2—5 aneinander hängend, ähnlich denjenigen, welche sich in faulem Blute entwickeln. Frisches normales Blut zeigt derartige Organismen nicht, wie Pasteur zuerst nachwies (l. c.), und wie ein von Feltz gleichzeitig mit Hundeblut ausgeführter Controlversuch bestätigte. Das Typhusblut enthielt keine Hämoglobinkrystalle, während dieselben im Hundeblut, entsprechend Pasteur's Angaben (l. c. pag. 49), in reichlicher Menge gesehen wurden. Herter.

98. H. Buchner: Die Kohlensäure in der Lymphe des athmenden und erstickten Thieres[3]).

Tschiriew [Thierch.-Ber. 4, 129] fand, dass mitunter Lymphen von athmenden Thieren denselben CO_2-Gehalt haben, als Lymphen er-

---

[1]) Compt. rend. 85, 1288.

[2]) Ein Glasballon, der etwas Wasser enthält, ist durch einen Kautschukschlauch an ein mit einem Hahn versehenes Messingrohr angefügt. Das Wasser wird zum Sieden erhitzt und während der Abkühlung das Messingrohr mit einem glühenden Platinrohr verbunden, sodass nur vollständig desinficirte Luft in den Ballon eindringen kann. Nach erfolgter Abkühlung wird der Hahn geschlossen. Zur Entnahme von Blut wird das freie Ende des Messingrohrs, welches vor dem Gebrauche auszuglühen ist, in ein Blutgefäss eingeführt. Damit das Blut sich bequem auffangen lässt, ist es zweckmässig, den Hahn vor vollständiger Abkühlung zu schliessen und so einen luftverdünnten Raum in dem Ballon herzustellen. — Man kann das Wasser in dem Ballon über 100° sieden lassen, wenn man das Messingrohr mit einem Glasrohr verbindet, welches unter Quecksilber taucht. Pasteur, Etudes sur la bière, 1876, pag. 46—49.

[3]) Arbeiten d. physiol. Anstalt zu Leipzig. 11. Jahrgang, 1876.

stickter Thiere; anderseits enthielten einige der aus dem athmenden Thiere ausgeflossenen Lymphen weniger Kohlensäure, als in der an Kohlensäure ärmsten Erstickungslymphe gefunden worden war.

Diese Mittheilungen gaben die Veranlassung, zu versuchen, ob sich auf eine strengere Weise die Veränderungen feststellen lassen, welche durch die Erstickung im Kohlensäuregehalt der normalen Lymphe erzeugt werden. Um dieses zu erreichen, mussten an demselben Thiere zwei Lymph- und zwei Blutproben, die einen bei freier, die anderen nach unterdrückter Athmung gewonnen werden, sodass der Kohlensäuregehalt der vier an demselben Thiere gewonnenen Flüssigkeitsproben einander gegenüber gestellt werden konnte. Demgemäss wurden aus dem ductus thoracicus eines unvergifteten normal athmenden Thieres etwa 60 Ccm. Lymphe über Quecksilber aufgefangen. Nachdem diese Probe zurückgestellt war, wurden durch die v. jugularis dextra aus dem rechten Herzen etwa 60 Ccm. Blut über Hg aufgesammelt und defibrinirt. Hierauf wurde die Luftröhre mit einer Schraubenklemme verschlossen. War die Erstickung bis zur Unempfindlichkeit der Hornhaut gediehen, so wurden aus einer Canüle, die schon früher in die a. carotis dextra eingesetzt worden, gegen 60 Ccm. des sehr dunkelen Blutes über Hg geleitet und defibrinirt. Indess war das Thier abgestorben und es wurde nun zur Gewinnung der Erstickungslymphe geschritten. In 20—40 Minuten war davon die zur Analyse nöthige Menge ausgetrieben. Da im Anfang des Sammelns der Ausfluss rascher als später vor sich ging, so war auch im ungünstigsten Falle in 30 Minuten nach dem Tode der grösste Theil des zur Analyse gelangenden Saftes gewonnen. Die ausgeflossene Lymphe gerann jedesmal erst nach dem Uebertritt in das Sammelgefäss.

Aus dem athmenden Thiere erhielt man diesem Verfahren entsprechend ein Blut, in dem sich der Inhalt aller in das Herz mündenden Venenstämmen gemischt hatte; danach durfte man hoffen, den Kohlensäuregehalt des mittleren Venenblutes mit demjenigen des an Kohlensäure überall gleich reichen Erstickungsblutes in Vergleich gestellt zu haben. Schwieriger ist es, Lymphproben zu gewinnen, an deren Herstellung sich alle Gebiete des Körpers gleichmässig betheiligen.

Die von den lebenden Thieren erhaltene häufig weisslich trübe Lymphe ist wahrscheinlich zumeist aus den Chylusgefässen, während die unter passiven Bewegungen oder vom todten Thiere erhaltene häufig wasserklare Lymphe wahrscheinlich meist Gliederlymphe ist.

Nachdem an zwei Thieren auf die beschriebene Weise vorgegangen war, änderte Verf. in zwei anderen das Verfahren noch dahin, dass im ersten Theile des Versuches an die Stelle der natürlichen die künstliche Athmung gesetzt wurde, damit der Kohlensäuregehalt des mittleren Venenblutes auf einen möglichst tiefen Werth herabgebracht würde.

Folgende Zahlen sind die Mittelwerthe je zweier derselben Flüssigkeitsportionen angehöriger Kohlensäurebestimmungen. Die Zahlen bedeuten die auf 0° C. und 1 Meter Hg-Druck reducirten Volumina, welche 100 Theile der Flüssigkeit enthalten.

	Lymphe:	Blut:
I. Freie Athmung . . .	42,56	34,49
Erstickung	38,69	40,17
II. Freie Athmung . . .	46,50	39,01
Erstickung	33,44	—
III. Apnoë	35,32	29,91
Erstickung	33,60	38,51
IV. Apnoë	33,34	28,55
Erstickung	—	36,46

Durch diese Zahlen wird der Frage die unerwartete Antwort, dass sich bei der Erstickung der Kohlensäuregehalt des Blutes und der Lymphe nach entgegengesetzter Richtung ändern; indess der Kohlensäurereichthum des Blutes wächst, nimmt derjenige der Lymphe ab.

Zwei weitere Versuche wurden an curarisirten Hunden angestellt, doch war mit diesen Verf. nicht glücklich, da sie weder unter einander noch mit den vorstehenden übereinstimmten, indem bei dem einen Falle der CO_2-Gehalt der Lymphe während der (künstlich erhaltenen) Athmung und nach der Erstickung sich kaum änderte, im zweiten Falle aber beträchtlich stieg.

99. L. Prochownick: Zur Lehre vom Fruchtwasser und seiner Entstehung [1].

Verf. sucht die Frage, ob das Fruchtwasser Product des Fötus oder Mutter sei, durch Untersuchung seiner gelösten Bestandtheile zu beant-

[1]) Arch. f. Gynäk. **11,** 192 und 561. Durch Centralbl. med. Wissenschaft. 1877. No. 42.

worten und behandelt in 3 Abschnitten 1) den Harnstoffgehalt des Fruchtwassers, 2) den Kochsalzgehalt, 3) die Gesammtzusammensetzung.

Der Harnstoffgehalt betrug zwischen 0,0155 und 0,034 Grm. in 100 CC. Flüssigkeit und zwar fallen die niedrigeren Zahlen auf frühere Zeiten der Entwickelung, gegen Ende der Schwangerschaft wächst die Harnstoffmenge. Diese Thatsache spricht dafür, dass der Harnstoff vom Fötus producirt wird.

Das Fruchtwasser enthielt constant NaCl und zwar für die Normalfälle am Ende der Schwangerschaft 0,57—0,66%. Auffallenderweise ergab sich aber die Gesammtsumme der Salze regelmässig etwas niedriger als der NaCl-Gehalt, ein Verhältniss, das nicht völlig aufgeklärt ist.

Bei der Gesammtanalyse ergab sich für 1000 Flüssigkeit 10,89 bis 18,55 feste Theile, und zwar 4,0 bis 7,18 anorganische Salze, die zum allergrössten Theil in Wasser löslich waren.

Der Gehalt an Eiweiss . . .	0,60	bis	7,1	p. m.
„ „ „ Extractivstoffen .	7,2	„	11,4	„ „
„ „ „ Fett	0,1	„	1,2	„ „

Die höchste Zahl für Eiweiss fällt auf einen Fall in der 20. Woche. Verf. schliesst, dass die Amniosflüssigkeit ein ausschliessliches Product des Stoffwechsels des Fötus ist, durch die Haut und die Nieren geliefert. Die Thätigkeit der Haut beginne in der frühesten Zeit der Schwangerschaft, die der Nieren in regelmässiger Weise erst kurz vor Mitte der Schwangerschaft.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur.

*A. Röhrig, experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Milchsecretion. Virchow's Archiv **76**, 119.

100. Olof Hammarsten, zur Kenntniss des Caseïns und der Wirkung des Labfermentes.

101. G. Musso, über das Vorkommen von Sulfaten und Schwefelcyan in der Kuhmilch.

Analytisches.

102. St. Stenberg, über die quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe der Frauenmilch.

103. Gust. Christenn, über die Methoden der Analyse der Frauen- und Kuhmilch.

104. J. Lehmann, Verhalten der Milch auf Thonplatten, und über eine neue Methode der Caseïn- und Fettbestimmung der Milch.

105. L. Manetti und G. Musso, über die Art, die Menge des durch Lab gerinnbaren Käsestoffes in der Milch zu bestimmen.

106. L. Manetti und G. Musso, eine Fehlerquelle bei der im Trockenrückstande vorgenommenen Bestimmung des Fettes der Milch etc.

107. G. Musso, Bestimmung des Stickstoffs in der Milch und ihren Producten.

108. 109. H. Ritthausen, neue Methode zur Milchanalyse und über ein vom Milchzucker verschiedenes Kohlehydrat der Kuhmilch. Nachtrag dazu.

110. B. Tollens und F. Schmidt, Fettbestimmung in der Milch mittelst des Lactobutyrometers.

111. R. Gscheidlen, zwei Methoden, den Zuckergehalt der Milch zu bestimmen.

---

*A. Kaiser, zur Milchprüfung. Milchzeitung 1877, No. 29.

Untersuchung und Prüfung der Butter. Siehe Cap. II.

112. W. J. Walvern, Gerinnung der Milch durch Inductionsströme.

113. E. Reichardt, über die Verschiedenheit unverfälschter Milch.

114. W Fleischmann, über den Einfluss der Rostpilze auf die Milchsäuregährung.

115. F. Soxhlet, Darstellung haltbarer Labflüssigkeit.
*W. Kirchner, Beiträge zur Kenntniss der Kuhmilch und ihrer Bestandtheile. Dresden 1877. Verlag von G. Schönfeld.
*V. Storch, Butter-Untersuchungen zur Beleuchtung des Unterschiedes zwischen Butter aus süssem und aus saurem Rahm. Aus dem Dänischen übersetzt von E. Michelsen. (Fühling's landwirthschaftl. Zeitung 1877, 26, 190.)
*Schreiner, über Kuhmilch, Veränderungen derselben beim Kochen, Verhalten zu Säuren und Lab vor und nach dem Kochen, Qualitätsveränderungen während der Lactationsperiode. (Tageblatt der 50. Naturforscherversammlung 1877, No. 4, pag. 52.)
*W. Fleischmann, Versuche über Aufrahmung. (Centralblatt f. Agriculturchemie 1877, pag. 300.)
*W. J. Kirchner, über Aufrahmung bei hoher und niederer Temperatur. (Journal f. Landwirthschaft 25, 236.)

116. E. Duclaux, Reifen des Cantal-Käses.

100. Olof Hammarsten: Zur Kenntniss des Caseïns und der Wirkung des Labfermentes[1].

Die Aschenbestandtheile und vor Allem die Kalksalze üben, wie dies schon früher von dem Verf. gezeigt worden ist [vergl. diese Berichte Bd. 4], einen ausserordentlich grossen Einfluss auf die Gerinnung des Caseïns mit Lab aus, und wenn es auf die Darstellung von einem ganz reinen, zu den verschiedenartigsten Versuchen brauchbaren Caseïn ankommt, kann weder die Dialyse noch die vom Verf. früher angewendete Kochsalzmethode benutzt werden. Es bleibt also nur übrig, die Reindarstellung des Caseïns durch abwechselndes Fällen mit einer Säure und Wiederauflösen in Alkali zu versuchen.

Gegen die letztere Methode können zwei theoretische Bedenken erhoben werden, aber der Verf. zeigt, theils durch die Beobachtungen von Lundberg [vergl. diese Berichte Bd. 6], welche die grosse Resistenz des Caseïns gegen Säure zeigen, und theils durch eigene Erfahrungen,

[1]) Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis in Memoriam Quattuor Saeculorum ab Universitate Upsaliensi Peractorum. Volumen Extra Ordinem Editum. Upsaliae MDCCCLXXVII.

dass diese Bedenken — eine vorsichtige Arbeit vorausgesetzt — ganz ohne Bedeutung sind. Verf., welcher nur mit Kuhmilch arbeitete, schlägt stets das Caseïn mit Essigsäure nieder, nachdem die Milch zuerst mit 4 Volumen Wasser verdünnt worden ist, und die passendste Säuremenge ist dabei, bei Verdünnung mit destillirtem Wasser, etwa 0,075—0,1% Essigsäure (auf die verdünnte Milch berechnet). Bei Verdünnung mit Wasserleitungswasser musste Verf. stets eine etwas grössere Säuremenge nehmen. Die Darstellungsmethode ist übrigens die schon früher angegebene [vergl. diese Berichte Bd. 4] und es dürfte also genügend sein, hier nur die Aufmerksamkeit auf einige besonders wichtige Umstände zu lenken. Ein besonders wichtiger Umstand ist der, dass man das ausgefällte Caseïn möglichst fein unter Wasser zerreibt, bevor man zu dem Auswaschen mit Wasser schreitet, denn ohne diese Vorsicht ist es kaum möglich, den Niederschlag vollständig auszuwaschen; und es ist sogar oft nöthig, das Caseïn von den Filtren zu nehmen und das Zerreiben zu wiederholen. Wenn man das Caseïn durch Decantation mit Wasser auswäscht, ist es nöthig, den Niederschlag nicht lange unter Wasser stehen zu lassen, denn er kann dadurch leicht schwerlöslicher werden, und endlich ist es auch nöthig, das Wiederauflösen des Caseïns nur unter Vermittelung von möglichst wenig Alkali zu bewerkstelligen. Es kann nämlich einerseits das Caseïn durch überschüssiges Alkali verändert werden und andererseits bei der nächstfolgenden Ausfällung mit Essigsäure das neugebildete Acetat, welches der Ausfällung des Caseïns durch Säure entgegenwirkt, den Zusatz von einem grösseren, vielleicht schädlich wirkenden Säureüberschusse nöthig machen.

Um das Caseïn in fester Form zu erhalten, wird das zum dritten Male ausgefällte, mit Wasser ausgewaschene Caseïn mit Alcohol von 97% portionenweise zu einer feinen Emulsion zerrieben und darauf durch Filtration möglichst rasch von dem Alcohol getrennt. Der rückständige Alcohol wird durch Aether vertrieben und nach dem Auspressen zwischen Papier lässt man den Aether unter stetigem Zerreiben des Caseïns in einem offenen Gefässe verdunsten. Das von dem Aether befreite, in Vacuo getrocknete Präparat kann ohne Schaden auf 100° erhitzt werden.

Das so dargestellte Caseïn bildet ein schneeweisses Pulver von staubichter Feinheit. Es ist fast absolut frei von Aschenbestandtheilen (4—6 Grm. bei 110° C. getrocknetes Caseïn gaben bei der Verbrennung kaum sicher nachweisbare Spuren von Kalk) und enthält höchstens Spuren

von Fett, welche übrigens unbeschadet der Löslichkeit und der übrigen Eigenschaften des Präparates mit warmem Aether entfernt werden können.

Dieses Caseïn, welches in allen Beziehungen wie das feuchte, aus der Milch frisch dargestellte sich verhält, löst sich in Wasser, welches fein vertheiltes Calciumcarbonat enthält, und treibt dabei Kohlensäure aus. Auf ein mit Wasser angefeuchtetes Lakmuspapier gebracht, färbt das trockene Caseïn, selbst das bei 110° C. getrocknete, das Papier stark roth, ohne dem Wasser, in welchem es übrigens nur spurenweise löslich ist, eine saure Reaction zu ertheilen.

Dieses Verhalten, welches schon früher von Rochleder beobachtet worden ist, führte Verf. zu der Frage, ob der mit einer Säure ausgefällte Käsestoff reines Caseïn oder eine Verbindung des Caseïns mit der zur Fällung benutzten Säure sei. Bezüglich dieser Frage sind von den verschiedenen Forschern verschiedene, sogar entgegengesetzte Ansichten ausgesprochen worden, und während man im Allgemeinen den mit Säuren erzeugten Caseïnniederschlag als den freien Käsestoff betrachtet, soll dagegen nach Millon und Commaille das mit Säuren gefällte Caseïn stets eine chemische Verbindung mit der Säure sein. Da die bisher angestellten Untersuchungen nicht als entscheidend angesehen werden können, bemühte sich Verf., diese Frage in einer befriedigenden Weise zu lösen, und als die geeigneteste Methode dazu betrachtete er die Ausfällung mit der leicht nachweisbaren Schwefelsäure. Zur Nachweisung von selbst sehr kleinen Schwefelsäuremengen in dem Caseïnniederschlag bediente sich Verf. des folgenden, ebenso einfachen wie sicheren Verfahrens. Das Caseïn wurde in Wasser mit Hülfe von möglichst wenig Alkali gelöst, dann mit HCl ausgefällt und der Niederschlag entweder durch Zusatz von nicht zu viel überschüssiger Salzsäure wieder gelöst oder einfach abfiltrirt, wobei im letzteren Falle das Filtrat mit Salzsäure angesäuert wurde. In beiden Fällen konnte ein Gehalt an Schwefelsäure leicht mit $BaCl_2$ direct nachgewiesen werden, und Verf. konnte bei absichtlicher Verunreinigung des Caseïns mit 0,1—0,08% Schwefelsäure (auf das bei 110° C. getrocknete Caseïn berechnet) leicht diese Verunreinigung nachweisen.

Nachdem der Verf. von der Brauchbarkeit des zum Nachweis der Schwefelsäure eingeschlagenen Verfahrens sich überzeugt hatte, bereitete er sich Lösungen von Caseïn in der Weise, dass er das dreimal abwechselnd mit HCl gefällte und in alkalihaltigem Wasser wieder aufgelöste Caseïn der Dialyse unterwarf, bis keine Chlorreaction in den Diffusaten

mehr nachweisbar war. Diese Caseïnlösungen wurden mit Schwefelsäure gefällt und der möglichst feine zerriebene Niederschlag mit Wasser gewaschen, bis, selbst nach mehrmals wiederholtem Zerreiben und Auswaschen, keine Spur von Schwefelsäure in dem Waschwasser nachzuweisen war.

Es gelang zwar auf diese Weise, ein ganz schwefelsäurefreies Caseïn zu erhalten, aber es war dazu meist ein mehrtägiges Auswaschen erforderlich; nur wenn sehr wenig Caseïn auf jedes Filtrum genommen und der Niederschlag mehrmals zerrieben wurde, konnte das Auswaschen im Laufe von 1—2 Tagen beendet werden. Das Caseïn hält also die zur Fällung verwendete Säure sehr hartnäckig zurück, und das auf die gewöhnliche Weise gefällte und gewaschene Caseïn kann also wahrscheinlich nicht als ein ganz reines Präparat betrachtet werden.

Das durch anhaltendes Auswaschen vollständig von Schwefelsäure befreite Caseïn stimmt in allen Beziehungen mit dem gewöhnlichen überein, und wie dieses färbt es auch blaues Lakmuspapier stark roth. Das Caseïn ist also selbst eine Säure und man hat gegenwärtig gar keinen Grund, eine chemische Verbindung zwischen dem Caseïn und der zur Ausfällung benutzten Säure anzunehmen. Die entgegengesetzten Angaben Millon's und Commaille's rühren von dem unzureichenden Auswaschen der von ihnen analysirten Präparate her, und dasselbe gilt auch von der Angabe derselben Forscher, dass das Caseïn gleichzeitig mit zwei Säuren sich verbinden soll. Der Caseïnniederschlag kann sogar gleichzeitig 3—4, und vielleicht auch mehrere Säuren enthalten und in einem Caseïnniederschlage, der mit Schwefelsäure erzeugt wurde in einer Lösung, welche gleichzeitig, Chlornatrium, Ammoniumoxalat und Natriumphosphat enthielt, konnte Verf. auch in der That alle 4 Säuren nachweisen.

In naher Beziehung zu der Eigenschaft des Caseïns das Lakmuspapier zu röthen, steht auch seine Fähigkeit mit Alkalien, alkalischen Erden, deren Carbonaten und Phosphaten sauer reagirende Lösungen zu geben. Es gelingt also sehr leicht durch Auflösung von Caseïn in alkalihaltigem Wasser eine sauer reagirende Flüssigkeit zu erhalten, und umgekehrt kann auch eine neutral reagirende Caseïnlösung allmählig mit Säure bis zur deutlich sauren Reaction versetzt werden, ohne einen bleibenden Niederschlag zu geben.

Wegen der Schwierigkeit durch Auswaschen mit Wasser das Caseïn von der anhaftenden Säure vollständig zu befreien, was besonders bei

Darstellung von grösseren Caseïnmengen kaum möglich sein dürfte, bleibt es fraglich, ob es überhaupt möglich sei, ein ganz reines Caseïn in grösseren Mengen darzustellen. Nach der Ansicht des Verf.'s würde dies am leichtesten gelingen bei Anwendung von Essigsäure und nachfolgendem Trocknen bei 100—110° C. In der That konnte auch der Verf. in dem so dargestellten Präparate durch Destillation mit Schwefelsäure gar keine Essigsäure nachweisen, trotzdem dass zu diesen Versuchen resp. 15, 20 und 25 Grm. getrocknetes Caseïn in Arbeit genommen wurden. Verf. empfiehlt desshalb auch die Essigsäure als die zur Ausfällung des Caseïns am meisten geeignete Säure.

Wenn man die Kuhmilch mit verschiedenen Säuren zu fällen versucht, macht man bald die Erfahrung, dass äquivalente Mengen der verschiedenen Säuren nicht dieselbe Wirkung ausüben, und vor Allem findet man einen grossen Unterschied zwischen der Essigsäure und den Mineralsäuren. Es waren also beispielsweise zur Ausfällung des Caseïns aus einem Gemische von 20 CC. Milch und 80 CC. Wasser von einer Zehntel-Normalessigsäure 12,5 und von einer Zehntel-Normalchlorwasserstoffsäure nur 8,7 CC. erforderlich. Dieses unerwartete Resultat hängt wenigstens zum Theil von der fällungshemmenden Wirkung der dabei entstandenen Salze ab, denn es stellte sich bei einigen besonders zu dem Zwecke angestellten Versuchen heraus, dass die Gegenwart von selbst sehr kleinen Salzmengen der Ausfällung des Caseïns durch Säuren ein wesentliches Hinderniss setzt. Unter den vom Verf. in dieser Beziehung untersuchten Salzen steht das Natriumacetat obenan, aber auch andere Salze, wie NaCl und KaCl, können, selbst wenn nur kleine Mengen davon anwesend sind, dieselbe Wirkung entfalten. In diesen Fällen kann die Caseïnlösung sogar sehr stark angesäuert werden, ohne dass ein Niederschlag entsteht.

Die längst bekannte Thatsache, dass die Milch bis zu einem gewissen Grade angesäuert werden kann, ohne einen Niederschlag zu geben, wird gewöhnlich durch die fällungshemmende Wirkung des Alkaliphosphats erklärt, aber die Beobachtungen des Verf.'s lehren nun, dass die Caseïnlösungen auch bei absoluter Abwesenheit von allen phosphorsauren Salzen in ganz derselben Weise sich verhalten. Es können sogar ganz salzfreie Caseïnlösungen, ohne einen bleibenden Niederschlag zu geben, ziemlich stark angesäuert werden.

In nächster Beziehung zu der Fähigkeit der Salze, die Ausfällung des Caseïns zu verhindern, steht auch ihre Fähigkeit, das gefällte Caseïn

wieder aufzulösen. Wenn man eine sehr verdünnte Caseïnlösung vorsichtig mit einer sehr verdünnten Säure fällt, so entsteht ein lockerer Niederschlag, der sich in NaCl vollständig zu einer opalisirenden Flüssigkeit löst. Am Leichtesten geschieht dies, wenn das Kochsalz unmittelbar nach der Ausfällung zugesetzt wird, denn mit Wasser in Berührung, schrumpft der Niederschlag bald, die Körner werden härter und Hand in Hand damit gehend, werden sie auch schwer löslicher, resp. unlöslich in NaCl-Lösung. Dieselbe Beschaffenheit nimmt der Niederschlag schon von Anfang an, wenn zuviel Säure zugesetzt oder eine zu concentrirte Caseïnlösung in Arbeit genommen wird. Das Caseïn verhält sich also wie gewisse Globuline, und es steht also eigentlich nichts im Wege, diesen Eiweissstoff zu den Globulinen zu rechnen — es sei denn, dass, was wohl auch das Richtigste sein würde, man ihn zu den Nucleoalbuminen rechnen wollte.

Nach der Ansicht des Verf.'s kann das Caseïn durchaus nicht mit irgend einem der bisher künstlich dargestellten Alkalialbuminate identificirt werden, und die Gründe, welche ihn zu dieser Ansicht geführt haben, sind einerseits der nie fehlende Phosphor-(Nucleïn)Gehalt des Caseïns und andererseits das eigenthümliche Verhalten dieses Eiweissstoffes zu Lab.

In Bezug auf dieses letztere Verhalten hat Verf. schon früher [vergl. diese Berichte Bd. 4] gezeigt, dass die Kalksalze eine stark gerinnungsvermittelnde Wirkung ausüben, aber damit stimmen nicht die von Alexander Schmidt später gemachten Angaben überein. Schmidt hatte nämlich beobachtet, dass die Milch durch Dialyse gerinnungsunfähig gemacht werden kann, und er hatte weiter gefunden, dass der die Gerinnung vermittelnde Stoff dabei in die Diffusate übergeht, ohne dass es ihm doch gelingen wollte, dieses Stoffes habhaft zu werden. Hammarsten hat nun durch neue Versuche bewiesen, dass eine solche, durch Dialyse gerinnungsunfähig gemachte Milch durch Zusatz von etwas Kalk und darauf folgende Neutralisation mit Phosphorsäure, wieder mit Lab gerinnungsfähig gemacht werden kann, und er hat weiter gezeigt, dass das durch Säurezusatz aus einer solchen Milch ausgefällte Caseïn, in Kalkwasser gelöst und vorsichtig mit Phosphorsäure versetzt, eine nicht in der Wärme allein, wohl aber nach Labzusatz sehr schön gerinnende Lösung gibt. Dem entsprechend betrachtet Hammarsten es auch als sicher bewiesen, dass der bei der Dialyse wegdiffundirende, die Gerinnung vermittelnde Stoff ein Kalksalz ist. Durch eine solche Auffassung werden auch einige

der Schmidt'schen, sonst ganz unverständlichen Angaben leicht erklärlich. Zu diesen gehört die sonst unerklärliche Beobachtung, dass nur die Diffusate von einer während der Dialyse sauer gewordenen Milch gerinnungsvermittelnd wirken, während die Diffusate der nicht sauer gewordenen selbst durch nachheriges Ansäuren nicht gerinnungsvermittelnd wirken können. Diese auffallende Beobachtung ist leicht dadurch zu erklären, dass die Diffusate der während der Dialyse sauer gewordenen Milch bedeutend reicher an Erdphosphaten als die anderen sind.

Schmidt hatte gefunden, dass das 1 Mal ausgefällte, in möglichst wenig Alkali gelöste Caseïn noch gerinnungsfähig sein kann, während es durch wiederholtes Ausfällen und Wiederauflösen ganz gerinnungsunfähig wird. Diese Beobachtung steht mit den Erfahrungen Hammarsten's im besten Einklange, denn erst durch mehrmaliges Ausfällen können gewöhnlichenfalls die Erdphosphate gänzlich entfernt werden. Dass auch in diesem Falle der durch wiederholtes Ausfällen entfernte, gerinnungsvermittelnd wirkende Stoff ein Kalksalz ist, geht daraus hervor, dass nicht nur das, wie oben gesagt, mit Schwefelsäure gefällte und durch tagelanges Auswaschen gereinigte, sondern auch das 6—8 Mal abwechselnd mit Säure gefällte und in Alkali wieder aufgelöste Caseïn mit Kalk und Phosphorsäure versetzt, sehr schön mit Lab gerinnende Lösungen gibt.

Die Angabe von Schmidt, dass die aus saurer Milch gewonnenen Diffusate, wenn sie durch Kochen mit Alcohol von Erdphosphaten befreit, dann filtrirt und durch Verdunsten vom Alcohol befreit werden, gerinnungsvermittelnd wirken sollen, hat Verf. in keinem einzigen Versuche bestätigt gefunden. Die Angaben Schmidt's über diesen Gegenstand sind übrigens so dürftig, dass es gar nicht möglich ist, den Grund zu den abweichenden Resultaten anzugeben, und vor Allem fehlt jede Angabe über eine etwaige Neutralisation der Diffusate vor oder nach dem Kochen mit Alcohol. Hammarsten bemerkt desshalb nur, dass in allen denjenigen Fällen, wo die Ausfällung der Kalksalze bis auf Spuren eine vollständige war, und wo er eine während der Verjagung des Alcohols eintretende Nachsäuerung durch Alkalizusatz corrigirte, nie die Spur einer gerinnungsvermittelnden Wirkung dieser Diffusate zu sehen war.

Die übrigen von Schmidt gegen die gerinnungsvermittelnde Wirkung der Kalksalze erhobenen Bedenken sind leicht zu widerlegen, denn sie rühren daher, dass Schmidt die Wirkung der Verdünnung mit Wasser gänzlich übersehen hat. Hammarsten führt desshalb auch in seiner

Abhandlung einige Versuche an, welche zeigen, dass während kleinere Wasserzusätze keine namhafte Wirkung auf die Labgerinnung ausüben, ein Zusatz von dem gleichen Volumen Wasser zu der Milch, resp. der calciumphosphathaltigen Caseïnlösung die Gerinnung bedeutend verzögert, und ein Zusatz von zwei Volumen Wasser auf je ein Volumen Milch oder Caseïnlösung dieselbe gänzlich aufheben kann. Diese Wirkung der Verdünnung mit Wasser scheint Schmidt zur Zeit der Ausführung seiner Versuche gänzlich unbekannt gewesen zu sein, und aus diesem Grunde sind auch mehrere seiner Versuche ganz unbrauchbar und jedenfalls von gar keiner Beweiskraft.

Gegenüber den Angaben Schmidt's hält also Verf. seine früheren Angaben über die Betheiligung der Kalksalze bei der Gerinnung aufrecht, und für die Gerinnung des Caseïns mit Lab sind nach ihm also — abgesehen von dem Fermente — nur die Anwesenheit von einer genügenden Menge Calciumphosphat nöthig, wobei doch nicht zu übersehen ist, dass die Phosphorsäure durch andere Säuren, wie Schwefelsäure oder Kohlensäure, und der Kalk durch andere Erden, wie Baryum, Strontium und Magnesium, ersetzt werden kann. Die Bedeutung der Erdsalze ist dabei eine doppelte, insoferne durch sie einerseits die Gerinnung beschleunigt und andererseits — was das Wichtigste ist — die Ausscheidung eines Gerinnsels erst durch sie ermöglicht wird. Dass die chemische Umwandlung des Caseïns auch bei Abwesenheit von Erdsalzen von Statten gehen kann, zeigt Verf. durch besondere Versuche, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Der Käse unterscheidet sich von dem Caseïn nicht nur durch die Unfähigkeit grössere Mengen von Calciumphosphat in Lösung zu halten, sondern auch durch eine überhaupt geringere Löslichkeit. Es war desshalb denkbar, dass eine Caseïngerinnung auch bei Abwesenheit von Kalksalzen stattfinden könnte, wenn nur die Menge des Lösungsmittels eine möglichst kleine wäre, wenn also eine möglichst concentrirte Lösung von Caseïn in möglichst wenig Alkali mit Lab versetzt wurde. Die vom Verf. in dieser Richtung ausgeführten Versuche gaben doch stets ein negatives Resultat, womit doch die Möglichkeit einer Gerinnung unter diesen Umständen nicht ganz in Abrede gestellt werden soll.

Das vom Verf. benutzte Labferment war durch Fällen eines Glycerinextractes mit Alcohol und Auflösen des Niederschlages in Wasser bereitet worden. Der Gehalt der Fermentlösungen an festen Stoffen war stets

bekannt, und Verf. konnte dadurch zeigen, dass durch einen Gewichtstheil Lab 400,000—800,000 Gewichtstheile Caseïn coagulirt werden können. Von Salzen enthielten die Fermentlösungen keine nachweisbare Spuren.

Die Salze üben bekanntlich einen grossen Einfluss auf die Fermentationsprocesse aus, und wegen dieses Umstandes hat Verf. auch die Wirkung einiger Salze auf die Caseïngerinnung geprüft. Auf die hierher gehörenden Versuchsreihen kann hier nicht näher eingegangen werden, sondern der Ref. muss sich darauf beschränken, nur die Hauptergebnisse wiederzugeben. Nur mag bemerkt werden, dass in allen Versuchen der Gehalt der Milch an Caseïn und unlöslichen Salzen bestimmt wurde und weiter, dass zu diesen Versuchsreihen wie zu allen in der referirten Abhandlung angeführten Versuchen mit Caseïnlösungen, wo nichts Anderes angegeben wird, nur das nach der oben angegebenen Methode gereinigte und getrocknete Caseïn verwendet worden ist.

Unter den vom Verf. untersuchten Salzen übt keines eine mehr vortheilhafte Wirkung auf die Gerinnung als das $CaCl_2$, welches den Gerinnungsvorgang ausserordentlich beschleunigt. Durch Zusatz von diesem Salze kann die Gerinnungszeit sogar bei Zimmerwärme ausserordentlich abgekürzt werden und sogar die hemmende Wirkung grösserer Wasserzusätze kann durch dieses Salz gänzlich aufgehoben werden. Nur ein Beispiel, um dies zu zeigen. Eine Lösung von 2,86% Caseïn, mit 7 Volumen Wasser verdünnt, gerann mit Lab weder bei 17° C. noch bei 40° C. innerhalb 48 Stunden. Bei Zusatz von 0,160—0,320% $CaCl_2$ gerann sie dagegen mit Lab bei 17° C. innerhalb einer Minute. Mit steigenden $CaCl_2$-Zusätzen nimmt die Gerinnungsgeschwindigkeit übrigens bis zu einer gewissen Grenze stetig zu, um von da ab mit wachsenden $CaCl_2$-Mengen wieder abzunehmen. Das Optimum, welches übrigens je nach der Versuchsanordnung wechseln kann, lag am öftesten zwischen 0,1 und 0,5% $CaCl_2$.

Von einem besonderen Interesse war es, zu prüfen, in wie weit die neutralen Alkalisalze einen hemmenden oder beschleunigenden Einfluss auf die Labgerinnung ausüben. Alexander Schmidt hat nämlich behauptet, dass die Alkalisalze (NaCl) unter allen Umständen die Gerinnung stören sollen, während sie dagegen für die Fibringerinnung sogar ein nothwendiges Bedingniss darstellen sollen. Für diese Behauptung führt Alexander Schmidt indessen keine exacten Beweise an, und man vermisst gänzlich jede Angabe über die Menge der zugesetzten

Salzlösungen etc., so dass es ganz unmöglich ist zu sagen, in wie weit die gerinnungshemmende Wirkung in dem speciellen Falle durch das Salz an sich oder durch die bei dem Zusatze der Salzlösung stattgefundene Verdünnung mit Wasser hervorgebracht wurde. Hammarsten hat desshalb über diesen Gegenstand neue Versuche, in welchen die Wirkung der Verdünnung besonders berücksichtigt wurde, angestellt, und es stellte sich dabei heraus, dass die Angaben Schmidt's unrichtig sind. Die Neutralsalze, unter denen Hammarsten das NaCl und KaCl bezüglich ihrer Wirkung auf die Labgerinnung geprüft hat, wirken nicht, wie Schmidt behauptet hat, unter allen Umständen hemmend oder verzögernd auf die Gerinnung, sondern sie können — wie dies in Bezug auf die Fibringerinnung der Fall ist — je nach Umständen eine hemmende oder günstige Wirkung ausüben.

Die gerinnungshemmende Wirkung der Chloralkalien ist übrigens nur eine geringfügige, sie tritt oft erst nach Zusatz von 1—2% Salz auf und nach Zusatz von etwas Wasser zu der Milch kann sie sogar in eine begünstigende umgewandelt werden. Nur ein Beispiel um dies zu zeigen. Eine Kuhmilch, welche 2,53% Caseïn neben 0,345% unlöslichen Salzen enthielt, wurde mit steigenden Mengen KaCl ohne Verdünnung mit Wasser versetzt. Für diese Milch, welche ohne Salzzusatz mit Lab bei 39° C. nach 2 Minuten gerann, wurde die Gerinnungszeit erst nach Zusatz von 2,5% KCl um 1 Minute verlängert und nach Zusatz von 5% KaCl gerann diese Milch noch innerhalb 6 Minuten. Die verzögernde Wirkung des Salzes war also jedenfalls nur eine geringe. Mit dem halben Volumen Wasser verdünnt, gerann diese Milch unter übrigens denselben Versuchsbedingungen ohne KaCl-Zusatz erst nach 27 Minuten, aber mit steigenden KaCl-Mengen nahm die Gerinnungszeit bis zu einer gewissen Grenze ab, so dass sie bei Anwesenheit von 0,5% KaCl nur 3 Minuten betrug, aber von da ab wieder mit steigenden Salzmengen zunahm, so dass sie bei einem Gehalte von 5% KaCl 14 Minuten war.

Auch die übrigen Versuche, auf die hier nicht eingegangen werden kann, haben ohne Ausnahme gezeigt, dass die Wirkung der Neutralsalze auf die Caseïngerinnung je nach dem Wassergehalte der Versuchsflüssigkeit und der Versuchsanordnung überhaupt eine verschiedenartige sein kann.

In Bezug auf die Wirkung der Neutralsalze herrscht also nicht,

wie Schmidt angegeben hat, ein scharfer Gegensatz, sondern vielmehr eine gewisse Uebereinstimmung zwischen der Caseïn- und der Fibrin-gerinnung. Auf beide Processe können die Salze, das $CaCl_2$ und die Chloralkalien, je nach Umständen eine hemmende oder eine begünstigende Wirkung ausüben. Hammarsten.

101. G. Musso: Ueber den Schwefel in der Milch und über das normale Vorkommen von Sulfaten und Schwefelcyanverbindungen in der Kuhmilch.

(Sugli stati del zolfo nel latte e sulla normale esistenza nel latte vaccino di solfati e solfocianati [1]).

Behandelte Verf. die durch den Dialysator aus der Milch erhaltene Flüssigkeit oder das durch Gerinnung der Milch erhaltene Serum mit Chlorbaryum, so erhielt er einen in Säuren unlöslichen Niederschlag. Die Wägung des Niederschlages ergab für einen Liter Milch ein Minimum von 0,114 Baryumsulfat (entsprechend 0,0391 freier Schwefelsäure) und ein Maximum von 0,242 Baryumsulfat (entsprechend 0,0831 freier Schwefelsäure).

Zum Nachweise der Schwefelcyanverbindungen nahm Verf. 15 Kilogramm Milch auf einmal in Arbeit, die er bei 40 Centigraden mit Essigsäure zur Gerinnung brachte. Das abfiltrirte Serum wurde mit Barytwasser neutralisirt, dann langsam bis zur Syrupconsistenz eingedampft, darauf wiederholt mit concentrirtem Alcohol behandelt, filtrirt, eingedampft und schliesslich wieder in Wasser gelöst. Die so gewonnene Lösung zeigte eine dunkelrothe Färbung, welche die Schwefelcyan-Eisenreaction verdecken musste. Doch bemerkte Verf. bei Zusatz von Eisenchlorid eine deutliche Verstärkung der rothen Färbung. Andere Methoden (Bildung von Schwefelcyankupfer und Reduction durch Wasserstoff in statu nascenti) erhoben die Existenz von Schwefelcyanverbindungen im Milchextract zur Gewissheit. Die quantitative Bestimmung derselben hat Verf. nach der Methode von Hoppe-Seyler (Oxydation der Schwefelcyanverbindungen in der Siedhitze durch Kalichlorat und HCl, später Präcipitation durch Chlorbaryum) vorgenommen: er erhielt auf ein Liter Milch im Minimum 0,0021, im Maximum 0,0046 Schwefelcyannatrium.

Den Schluss der Abhandlung bilden physiologische Erörterungen über die Frage, ob die fraglichen S- und SCy-Verbindungen sich erst in den Epithelien der Brustdrüse bilden, oder dieser schon durch den Blutstrom vorgebildet, zugeführt werden.

Capranica.

---

[1]) Rendiconti del R. Istituto Lombardo Serie II, Vol. X, Fasc. XIII, 1877, pag. 396.

102. Sten Stenberg: Einige Beobachtungen und Versuche über die quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe in der Frauenmilch [1]).

Der Zweck dieser Untersuchungen war nicht eine Bestimmung der einzelnen Eiweissstoffe, sondern nur eine Bestimmung der ganzen Eiweissmenge der Milch. Die von Stenberg dabei geprüften Methoden sind die Tannin- und die Alcoholmethode.

Die erste Methode wurde genau nach den Angaben von Girgensohn und Taraszkewicz ausgeführt und Stenberg prüfte dabei zuerst, in wie weit durch diese Methode eine vollständige Ausfällung des Eiweisses zu erreichen sei. Die zahlreichen von ihm in dieser Hinsicht ausgeführten Versuche gaben ein von den Angaben von Girgensohn und Taraszkewicz in so weit abweichendes Resultat, als Stenberg den Rückstand der vom Tanninniederschlage abfiltrirten Flüssigkeit, mit der Reaction von Lassaigne geprüft, stets stickstoffhaltig fand.

Die Angaben von Girgensohn und Taraszkewicz, denen zufolge der getrocknete Tanninniederschlag mit siedendem Alcohol wiederholt extrahirt werden könne, ohne dem Alcohol etwas Eiweiss abzugeben, konnte Stenberg ebenfalls nicht ganz bestätigen. Der Verdunstungsrückstand des zur Extraction verwendeten Alcohols gab nämlich stets einen starken Ausschlag mit der Reaction von Lassaigne. Nach der Erfahrung von Stenberg kann also die Eiweissbestimmung in der Milch vermittelst der Tanninmethode nicht ganz ohne Verlust geschehen.

Die Alcoholmethode wurde nach der von Puls eingeführten Modification ausgeführt, aber im Widerspuche mit den Angaben des genannten Forschers konnte Stenberg nie auf diese Weise eine ganz vollständige Ausfällung der Eiweissstoffe erreichen. Erst bei Anwendung von einem so starken Alcohol, dass in dem Gemenge von Milch und Alcohol etwa 85% Alcohol enthalten waren, gelang ihm die vollständige Ausfällung der Eiweissstoffe. Eine andere Fehlerquelle, welche der Methode von Puls anhaftet, ist die, dass bei dem Auswaschen des Niederschlages mit heissem Alcohol stets etwas Eiweiss in die Waschflüssigkeit übergeht. Die Menge des von dem heissen Alcohol gelösten Eiweisses kann be-

---

[1]) Några iakttagelser och försök beträffande den quantitativa bestämningen af ägghviteämnena uti quinnomjölken af Prof. Sten Stenberg i Stockholm. Nordiskt Medicinskt Arkiv **9**, Heft 2.

stimmt werden, wenn man nach dem Verdunsten des Alcohols die rückständige Flüssigkeit mit Tanninlösung fällt. Es können dabei, nach dem Vorgange von Taraszkewicz und ohne wesentlichen Fehler, von dem Tanninniederschlage 60% als Eiweiss berechnet werden.

Stenberg hat zwei solche Bestimmungen ausgeführt. In dem zum Auswaschen verwendeten Alcohol fand er in dem einen Falle 0,07 und in dem anderen 0,24% Eiweiss, auf 100 Theile Milch berechnet. Der Verlust kann also zwar bisweilen so klein werden, dass er ohne Bedeutung bleibt; aber in anderen Fällen, bei feinerer Vertheilung des Niederschlages oder bei anhaltenderem Auswaschen desselben, kann er so gross werden, dass eine besondere Bestimmung des, in dem zum Auswaschen verwendeten Alcohol übergegangenen Eiweisses nicht unterlassen werden darf.

In einer anderen Versuchsreihe hat Stenberg die Alcoholmethode von Hoppe-Seyler mit derjenigen von Puls verglichen, aber in beiden Fällen die 10fache Menge Alcohol von solcher Stärke zugesetzt, dass das Gemenge 85% wasserfreien Alcohol enthielt. Die beiden Methoden gaben nicht ganz übereinstimmende Resultate, indem mit der Methode von Puls die Eiweissmenge stets etwas — wenn auch nur sehr wenig — niedriger gefunden wurde. Es hängt dies davon ab, dass Hoppe-Seyler mit kaltem, Puls dagegen mit siedendem Alcohol auswäscht; der heisse Alcohol löst nämlich, wie oben gesagt, stets ein wenig Eiweiss.

In noch einer Versuchsreihe hat Stenberg die Tanninmethode mit der Alcoholmethode (nach Puls, aber mit Zusatz von 85% Alcohol und ohne Correction für das in dem zum Auswaschen verwendeten Alcohol übergegangene Eiweiss) verglichen und dabei gefunden, dass die beiden Methoden unter diesen Umständen sehr übereinstimmende Resultate geben. Es ergibt sich also — eine ebenso vollständige Ausfällung durch Tannin, wie durch Alcohol vorausgesetzt — dass der Verlust an Eiweiss, welcher durch das Auswaschen mit heissem Alcohol bedingt wird, bei den beiden Methoden fast derselbe ist. Wenn es sich um ganz genaue Bestimmungen handelt, muss also bei Anwendung von diesen Methoden auch das bei dem Auswaschen mit Alcohol verlorene Eiweiss berücksichtigt und gesondert bestimmt werden.

Zuletzt lenkt Stenberg in dieser Abhandlung die Aufmerksamkeit auf gewisse Unannehmlichkeiten, mit welchem die Anwendung des von Gerber zur Bestimmung des Fettes construirten Apparates verbunden ist. Er zeigt, wie diese Schwierigkeiten vermieden werden können und

im Zusammenhange damit beschreibt er auch einen von ihm construirten, noch einfacheren Apparat zur Extraction und Bestimmung des Fettes. In Bezug auf die hierher gehörenden Details muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Hammarsten.

103. **Gust. Christenn: Vergleichende Untersuchungen über die gegenwärtigen Methoden der Analyse der Milch, namentlich der Frauen- und Kuhmilch** [1].

Auf Anregung von von Gorup-Besanez führte Verf. vergleichende Untersuchungen über die verschiedenen Methoden der Milchanalyse nach Haidlen, Hoppe-Seyler, Tolmatscheff und Brunner aus und prüfte gleichzeitig die Fettbestimmungsmethode der Frauenmilch von Schukoffsky, sowie die Angabe Brunner's, nach der die Frauenmilch 2,3—4,5 Mal mehr Stickstoff enthalten soll als ihrem Gehalt an Eiweiss entspricht.

Zu diesen Untersuchungen wurde theils frische Kuh-, theils Frauenmilch verwendet. Nur die Brunner'sche Methode fand Verf. vollständig unbrauchbar, alle übrigen lieferten dagegen gut übereinstimmende Werthe. Die vollständigste Methode ist nach Verf. diejenige von Hoppe-Seyler, doch empfiehlt es sich, bei Anwendung dieser Methode eine kleinere Menge Milch als bisher angegeben in Arbeit zu nehmen und statt eines gleichen Volumens Kalilauge nur einige Tropfen derselben zuzusetzen.

Bei Anwendung der Methode von Tolmatscheff, welche eine Modification der Hoppe-Seyler'schen ist, und bei welcher auf die Trennung von Caseïn und Albumin verzichtet wird, ist die Fällung der Eiweisskörper zwar eine vollständige, aber beim Auswaschen mit verdünntem Alcohol geht wieder etwas Albumin in Lösung. Durch Kochen wird dieser Verlust nicht vollständig aufgehoben.

Die vielfach als unrichtig angeführte Haidlen'sche Methode lieferte nach Verf. ebenfalls befriedigende Resultate und hat den Vorzug, dass sie geringe Milchmengen beansprucht und bei allen Milcharten anwendbar ist. Nothwendig ist jedoch, dass zur Erlangung guter Resultate bei

---

[1]) Inaugural-Dissertation, ausgeführt im Universitäts-Laboratorium zu Erlangen. Als Auszug mitgetheilt in den Sitzungsberichten der physical-medicinischen Societät zu Erlangen vom 15. Januar 1877, pag. 12, sowie in den landw. Versuchs-Stationen **20**, 439.

Anwendung dieser Methode statt Gyps, welcher leicht Feuchtigkeit anzieht und in verdünntem Alcohol nicht unlöslich ist, Quarzsand oder Glaspulver verwendet wird. Ausserdem hält es Verf. für zweckmässig, beim Trocknen des Milchrückstandes die Temperatur von 105° C. nicht zu überschreiten.

Sowohl für Frauen- als auch für Kuhmilch erhielt Verf. gute Resultate nach einer von ihm selbst ersonnenen Methode, welche aus der von ihm gemachten Beobachtung abgeleitet wurde, dass sich Fett, Milchzucker und die löslichen Salze der Milch von den Eiweisskörpern durch ein Gemisch von einem Theil Aether und zwei Theilen Alcohol sehr gut trennen lassen. Das Verfahren, welches Verf. einschlug, war folgendes:

20 Grm. Milch wurden in einem Becherglas zur Ausfällung der Eiweissstoffe mit 10 CC. Aether und 20 CC. Alcohol versetzt, mit einem Glasstab gut umgerührt, durch ein gewogenes Filter filtrirt und so lange mit einem Gemisch von einem Theil Aether und zwei Theilen Alcohol ausgewaschen, bis das Filtrat hell zu werden anfing und die Eiweisskörper auf dem Filter eine pulverförmige Beschaffenheit annehmen. Filter und Rückstand wurden hierauf getrocknet (bei 100° C.) und deren Gewicht bestimmt. Dasselbe ergab nach Abzug des Filtergewichtes die Menge der Eiweissstoffe und der unlöslichen Salze. Letztere bestimmte Verf. durch Veraschen des Niederschlages. Das vollständig eingedampfte und bei 105° C. getrocknete Filtrat, welches den Milchzucker, das Fett und die löslichen Salze enthielt, wurde ebenfalls gewogen, hierauf das Fett mittelst Aether entfernt und die Menge desselben aus dem Gewichtsverlust berechnet. Der nach dem Extrahiren mit Aether verbliebene Rückstand wird schliesslich unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln eingeäschert, die Asche gewogen und aus der Gewichtsdifferenz die Menge des Milchzuckers berechnet.

Im Mittel von 5 Analysen 5 verschiedener Personen erhielt Verf. folgende Zusammensetzung für die Frauenmilch:

Wasser	87,24%
Trockensubstanz	12,75 „
Eiweisskörper	1,90 „
Butter	4,32 „
Milchzucker	5,97 „
Salze	0,28 „

Bezüglich des optischen Milchprobers von A. Vogel und des Lactobutyrometers von Saleron konnte Verf. die bereits von anderer Seite gemachte Beobachtung bestätigen, dass bei Anwendung des ersteren Apparates die Angaben für Butterfett der Milch zu hoch, bei Anwendung des letzteren dagegen zu niedrig ausfallen.

Schliesslich unterwarf Verf. auch die von Brunner gemachte Angabe, nach welcher die Frauenmilch 2,3—4,5 Mal mehr Stickstoff enthalten soll, als ihrem Gehalt an Eiweisskörpern (diese als Caseïn berechnet) entspricht, einer experimentellen Prüfung und gelangte ebenso, wie bereits früher Liebermann [Thierchem.-Ber. 1875, pag. 122] zu dem Resultat, dass in der Frauenmilch und ebenso in der Kuhmilch nicht mehr Stickstoff enthalten ist, als den nach zuverlässigen Methoden bestimmten Eiweisskörpern entspricht.

Weiske.

104. J. Lehmann: Ueber das Verhalten der Milch auf Thonplatten und über eine neue Methode der Caseïn- und Fettbestimmung in der Milch [1]).

Alle exacten Methoden der quantitativen Milchanalyse leiden an dem Uebelstand, dass sie für praktische Zwecke zu umständlich und zu zeitraubend sind. Um daher eine einfache und kurze Methode der Milchanalyse ausfindig zu machen, prüfte Verf. das Verhalten der Milch auf gebrannten, porösen Thonplatten. Es zeigte sich, dass mittelst derselben das Caseïn und Fett vom Serum der Milch vollständig getrennt werden konnte. Eine geringe Menge Milch in einem dünnen Strahl auf eine Thonplatte aufgetragen, liess nach 1—2 Stunden einen scharf abgegrenzten, fettglänzenden Beleg zurück, der sich mittelst eines scharfen Hornspatels von der Platte in Form feiner, durchscheinender Lamellen leicht und vollständig absondern liess. Das auf diese Weise abgeschiedene Caseïn zeigte dieselben Eigenschaften wie das durch Lab gefällte: es quoll mit Wasser verrieben, zu einer weichen, flockigen Masse auf, ging durch Kalkwasser in den ursprünglichen Zustand, wie es in der Milch enthalten war, über und wurde durch Essigsäure gefällt.

---

[1]) Sitzungsber. der k. bayer. Academie der Wissenschaften zu München am 7. Juli 1877 und Annalen der Chemie **189**, 358.

Dieses Verhalten des Caseïns und Fettes der Milch auf Thonplatten, führte Verf. zugleich zu der Ueberzeugung, dass das Caseïn, wie bereits von Anderen behauptet wurde, in der Milch nicht im gelösten, sondern im stark aufgequollenen Zustande enthalten ist, und dass die Milchkügelchen von einer festen Hülle nicht umgeben sind.

Zur quantitativen Bestimmung von Caseïn und Fett in der Milch verfuhr Verf. folgendermassen: Geeignete, bei 100° C. getrocknete Thonplatten wurden bei schräger Haltung auf ihrer glatten Oberfläche mit einem dünnen Strahl Wasser schnell übergossen und auf ein verhältnissmässig weites Gefäss von Glas gesetzt, dessen Boden mit einer dünnen Schicht concentrirter Schwefelsäure bedeckt war. Eine bestimmte Menge der zu untersuchenden, mit gleichen Gewichtstheilen Wasser verdünnten Milch wurde sodann in einem dünnen Strahl auf die Mitte der Platte aufgetragen und um Verdampfung zu vermeiden, mit einer glattrandigen Glasschale bedeckt. Nach 1—2 Stunden bringt man den auf der Platte verbliebenen Rückstand mittelst eines scharfen Hornspatels in ein gewogenes Uhrgläschen, trocknet 2 Stunden lang bei 105° C. und bestimmt alsdann dessen Gewicht. Hierauf wird der gewogene Rückstand auf ein bei 105° C. getrocknetes Filter gebracht und mittelst Aether-Alcohol von Fett befreit. Der jetzt verbleibende, von neuem bei 105° C. getrocknete Rückstand erhält die Menge des Caseïns und der Mineralbestandtheile. Die Quantität der letzteren, welche durchschnittlich 8,5% beträgt, muss speciell bestimmt und in Abzug gebracht werden.

Vom Verf. im Original angeführte analytische Belege ergeben, dass die von ihm vorgeschlagene und empfohlene Methode befriedigende Resultate zu liefern im Stande ist.

Weiske.

105. L. Manetti und G. Musso: Ueber die Art und Weise die Menge des durch Lab gerinnbaren Käsestoffes in der Milch zu bestimmen[1]).

Die Bestimmung des Caseïns in der Milch durch Ausfällen mit Essigsäure ist nach den Verff. wegen der Schwierigkeit, die richtige Säuremenge zu treffen, für gewerbliche Zwecke weniger geeignet, als die Ausfällung

---

[1]) Zeitschrift f. analytische Chemie **16**, 402.

mittelst Lab. Das durch Lab gewonnene Käsegerinnsel enthält immer Calcium- und Magnesiumphosphat und zwar um so grössere Mengen, je frischer und je reicher die Milch an beiden Salzen war. Während des Käsebildungsprocesses durch Lab erfolgt, namentlich bei Gegenwart von Milchsäure, eine langsame Umwandlung des Gerinnsels in peptonähnliche Substanzen, wesshalb man, um Verluste zu vermeiden, die Operation der Caseïnabscheidung nicht länger als nöthig ist, ausdehnen darf. In manchen Beziehungen verhält sich ausserdem das durch Lab erhaltene Gerinnsel abweichend von demjenigen, welches durch Fällen mit Essigsäure entsteht.

Da es in der Praxis hauptsächlich darauf ankommt, zu wissen, wie viel Caseïn in einer Milch durch Ausfällen mit Lab erhalten werden kann, so schlagen die Verff. zu diesem Zweck folgendes Verfahren vor:

50 Grm. nur schwach sauer reagirende Milch werden in einer Schale auf 40° C. erwärmt und mit ein paar Tropfen Glycerin-Lablösung versetzt. Nach 10—15 Minuten wird das Gerinnsel, dessen Serum citronenfarben aussehen muss, mit einem Spatel vorsichtig zertheilt und durch Decantiren so lange mit lauem Wasser ausgewaschen, bis die vom Filter tropfende Flüssigkeit Fehling'sche Lösung nicht mehr reducirt. Alsdann wird mit kochendem Alcohol und zuletzt mit Aether entfettet, der entfettete Rückstand, welcher jetzt eine hornartige Beschaffenheit hat, auf ein Uhrglas gebracht und bei 115° C. getrocknet, wobei er eine vollkommene weisse Farbe behalten muss. Durch Einäschern des getrockneten und gewogenen Gerinnsels erhält man die Menge des in demselben enthaltenen Calcium- und Magnesiumphosphates, welches in Abzug zu bringen ist.

Weiske.

106. L. Manetti und G. Musso: Ueber eine Fehlerquelle bei der im Trockenrückstande vorgenommenen Bestimmung des Fettes in der Milch und den aus ihr gewonnenen Producten[1].

Zur quantitativen Bestimmung des Fettes in der Milch, den Molken, der Butter oder dem Käse pflegt man gewöhnlich die bei 100° C. getrocknete, feine pulverisirte Substanz mit absolutem Aether erschöpfend zu extrahiren und den Aetherextract bei 110° C. zu trocknen. Beobachtet

---

[1]) Zeitschrift f. analytische Chemie **16**, 397.

man den Aetherextract, besonders von nicht ganz frischer Milch u. dgl., so bemerkt man nach Entfernung des Aethers inmitten der homogenen Masse Tröpfchen einer dunkelrothen Flüssigkeit, welche in Aether und Wasser löslich, in Schwefelkohlenstoff unlöslich ist und eine stark saure Reaction besitzt, während die ätherische Lösung des Fettes nicht sauer reagirt. Trocknet man den Aetherextract bei 110° C., so nehmen diese Tröpfchen eine dunklere Farbe an, verharzen allmählig, ihre Löslichkeit in Aether nimmt bedeutend ab, dagegen lösen sie sich jetzt leichter in kochendem Wasser und Weingeist. Concentrirte, kochende Essigsäure und Ammoniak lösen die verharzte Substanz ebenfalls vollständig zu einer Flüssigkeit, welche die Fehling'sche Lösung nicht reducirt.

Ob der fragliche Körper (reine) Milchsäure war, konnten Verff. mit Bestimmtheit nicht entscheiden, dagegen ging aus Allem hervor, dass diese Substanz nicht zu den Glyceriden gehört und demnach bei der Fettbestimmung vom gefundenen Fettgehalt abgezogen werden muss.

Durch eine Reihe vergleichender Fettbestimmungen in verschiedenen Substanzen zeigen Verff., dass in vielen Fällen nicht unerhebliche Differenzen im gefundenen Fettgehalte eintreten, je nachdem der fragliche Körper durch Schwefelkohlenstoff vom Fett getrennt und in Abzug gebracht wird oder nicht.

Weiske.

107. G. Musso: Ueber die Bestimmung des Stickstoffes in der Milch und ihren Producten [1]).

Eine Betrachtung der zahlreichen, oft widersprechenden Literatur über die Stickstoffbestimmungen der Eiweisskörper nach der Varrentrapp-Will'schen oder nach der Dumas'schen Methode führt zu dem Resultat, dass die Bestimmungen des Stickstoffs durch Verbrennen mit Natronkalk, sofern nicht gewisse Vorsichtsmassregeln genau beobachtet werden, leicht zu niedrige Resultate ergeben.

Mit Rücksicht hierauf unternahm es Verf. eine Reihe vergleichender Stickstoffbestimmungen in der Milch, den Molken, dem Käse etc.

---

[1]) Zeitschrift f. analytische Chemie **16**, 406. — Auch Gazetta chim. italiana. Vol. VI, Fasc. 7, pag. 391. Capranica.

auszuführen. Zu diesem Zweck wurden die zu untersuchenden Substanzen mit geglühtem, pulverisirtem Kaolin vermengt, bei 115—120° C. getrocknet, fein zerrieben und in trockenen Glasröhrchen von bekanntem Gewicht verstöpselt im Exsiccator bis zur Analyse aufbewahrt.

Um eine genaue Bestimmung des Stickstoffes auszuführen, genügen nach Verf. 10 Grm. Milch, 40—50 Grm. Molken und 0,6—0,8 Grm. Käse. Die Röhren zur Verbrennung mit Natronkalk waren für die Stickstoffbestimmung des Käses 45 Cm., für diejenigen der Milch 50 bis 55 Cm. und für diejenigen der Molken 70 Cm. lang. Die Röhren zur Verbrennung mit Kupferoxyd hatten regelmässig eine Länge von 85 bis 90 Cm. Die Beschickung der Röhren war die gewöhnliche. In Allem bemühte sich Verf. mit grösster Sorgfalt zu verfahren und Fehlerquellen zu vermeiden, dehnte dabei aber, um eine stürmische Gasentwickelung zu vermeiden, die Zeit der Verbrennung mit Natronkalk auf 3—6 Stunden aus. Sämmtliche Bestimmungen nach der Varrentrapp-Will'schen Methode ergaben beträchtlich niedrigere Resultate für Stickstoff, als nach Dumas'schen, woraus Verf. den Schluss zieht, dass erstere Methode für Stickstoffbestimmungen in der Milch und ihren Producten nicht anwendbar sei.

Weiske.

108. H. Ritthausen: Neue Methode zur Analyse der Milch und über ein vom Milchzucker verschiedenes Kohlehydrat in der Kuhmilch [1]).

Der Mangel an einer Methode der Milchanalyse, welche gestattet, zugleich neben Fett, Milchzucker, Wasser etc. die Gesammtmenge der Eiweisskörper bequem und genau zu bestimmen, gab Verf. Veranlassung, die Anwendbarkeit von Kupferlösungen, welche, wie bereits früher [Thierchem.-Ber. 1872, pag. 1] angestellte Untersuchungen ergeben hatten, constante Verbindungen von Kupfer und Eiweiss liefern, zur quantitativen Ausfällung der Milch-Eiweissstoffe zu prüfen.

Zu diesem Zweck wandte Verf. auf 20 oder 10 CC. Milch, die in jedem Falle noch gewogen wurden, 9 oder 4,5 CC., in mehreren Fällen auch nur 8 oder 4 CC. essigsaure Kupferlösung (10 CC. = 0,0995 CuO) oder 10 resp. 5 CC. schwefelsaure Kupferlösung (10 CC. = 0,2 CuO) an.

---

[1]) Journ. f. pract. Chemie. Neue Folge. **15**, 329.

Immer wurde die Milch auf das mindestens 20 fache ihres Volumens verdünnt und durch Zusatz von etwas Kalilauge neutrale oder ganz schwach saure Reaction der Flüssigkeit hergestellt, da beim geringsten Ueberschuss von Alkali ein Theil des Caseïnkupfers und bei stärker saurer Reaction Kupfer in Lösung bleibt. Die von Caseïn-Kupferniederschlag abgehobene oder abfiltrirte Flüssigkeit enthielt die Gesammtmenge des Milchzuckers, welche nach der Fehling'schen Methode bestimmt wurde. Die Gesammtmenge des Fettes war in dem Eiweiss-Kupferniederschlag enthalten und konnte leicht durch erschöpfendes Extrahiren mit Aether gewonnen werden. Der extrahirte Rückstand wurde getrocknet, gewogen und hierauf verascht. Das Gewicht des übrigbleibenden Kupferoxydes, sowie das der Mineralstoffe wurde ebenfalls bestimmt. Die Gewichtsdifferenz ergab die Menge der Eiweisskörper.

Den Gehalt an Wasser resp. Trockensubstanz stellte Verf. durch Vermengen von 2—3 CC. Milch mit 10—15 Grm. geglühtem Quarzsand, sowie durch mehrstündiges Trocknen bei 105° C. in bekannter Weise fest.

Die Summe der erhaltenen Werthe für Proteïnstoffe, Fett und Zucker, verglichen mit der gefundenen Trockensubstanz, ergab die Menge der vorhandenen Mineralstoffe.

Nach dieser Methode, welche die Bestimmung sämmtlicher Milchbestandtheile aus einer sehr kleinen Milchmenge (12 CC.) gestattet, hat Verf. eine grössere Reihe von Milchuntersuchungen ausgeführt, denen im Original die analytischen Belege beigefügt sind und kommt dabei zu dem Resultat: dass die Bestimmungen des Fettes und des Milchzuckers sich in guter Uebereinstimmung mit den Resultaten anderer Methoden befinden, während der Gehalt an Eiweissstoffen, ebenso wie dies bei den Liebermann'schen Bestimmungen mit Gerbsäure der Fall ist [Thierchem.-Ber. 1876, pag. 122], stets merklich höher als nach dem Hoppe-Seyler'schen Verfahren gefunden wird.

Schliesslich beobachtete Verf. in dem von den Kupferniederschlägen erhaltenen Aetherextracten sehr geringe Mengen eines suspendirten Körpers, der in Wasser leicht, in Alcohol wenig und in Aether gar nicht löslich war, dagegen erst nach vorherigem Zusatz von ein paar Tropfen Schwefelsäure und bei geringem Erwärmen starke Reduction der Fehling'schen Lösung zeigte, demnach nicht identisch mit Milchzucker sein konnte, sondern mehr Aehnlichkeit mit Dextrin hatte.

Weiske.

109. H. Ritthausen: Nachtrag zur Mittheilung: „Neue Methode zur Analyse der Milch etc.[1]).

Verf. theilt nachträglich zu der oben angeführten Arbeit die Resultate der von H. Settegast mit den verschiedenen Eiweiss-Kupferniederschlägen theils nach der Dumas'schen, theils nach der Varrentrapp-Will'schen Methode ausgeführten Stickstoffbestimmungen mit und gelangt hierbei zu dem Schluss:

1) dass die bereits früher vom Verf. geäusserte Ansicht von der Unsicherheit der Varrentrapp-Will'schen Methode bei den Analysen dieser Kupferverbindungen richtig ist, und nur die Dumas'sche Methode sichere und zuverlässige Zahlen gibt;

2) dass der Gehalt des durch Kupfersalz gefällten Gemenges der Milch-Eiweissstoffe je nach dem in der Milch bestehenden Verhältniss der einzelnen Körper von 15,3—15,7% Stickstoff schwankt, im Mittel also etwa 15,5% beträgt.

Weiske.

110. B. Tollens und F. Schmidt: Ueber Fettbestimmungen in der Milch mittelst des Lactobutyrometers[2]).

Zur sorgfältigen Prüfung des Marchand'schen Lactobutyrometers untersuchten Verff. 30 verschiedene Kuhmilchproben gewichtsanalytisch und nach Marchand auf ihren Fettgehalt, wobei es ihnen gelang, durch gewisse Modificationen und Aufstellung von Formeln die Fettbestimmung nach Marchand der Art zu verbessern, dass die Differenzen des gefundenen Fettgehaltes gegenüber dem durch chemische Analyse bestimmten Fette meist kaum 0,1% und niemals über 0,2% betrugen.

Erforderlich zur Gewinnung brauchbarer Resultate nach Marchand ist es, Alcohol von 92° Tr. zu verwenden und nach dem Erwärmen und Abscheiden der Fettschicht den ganzen Apparat einige Zeit in Wasser von 20° C. zu tauchen. Die so erhaltenen Zahlen in $^1/_{10}$ CC., welche mit 10 CC. Milch erhalten worden waren, haben Verff. mit den

---

[1]) Journal f. pract. Chemie. Neue Folge. **16,** 237.

[2]) Centralblatt f. Agriculturchemie. 1877, pag. 226.

analytisch gefundenen Fettmengen derselben Milch graphisch zusammengestellt und hierbei gefunden, dass letztere von 1—4,3% und von 8—21% Fett (Rahm) gerade Linien, zwischen 4,3—8% dagegen eine schwach gebogene Curve bilden.

Algebraisch fanden Verff. folgende Formeln, mittelst welcher man aus den Zehnstel CC. Fettschicht (a) den Gehalt in 100 CC. Milch an Fett (P) und hieraus mit Zuhülfenahme des specifischen Gewichts der Milch den eigentlichen Procentgehalt findet:

Für	1—4,3	Grm.	in 100 CC.	ist	$P = a \times 0{,}204 + 1{,}135$
„	4,3—5	„	„	„	$P = a \times 0{,}216 + 1{,}135$
„	5—6	„	„	„	$P = a \times 0{,}354 + 1{,}420$
„	6—8	„	„	„	$P = a \times 0{,}496 + 4{,}400$
„	8—21	„	„	„	$P = a \times 0{,}497 + 4{,}360$

Weiske.

111. R. Gscheidlen: Mittheilung zweier einfacher Methoden, den Zuckergehalt der Milch zu bestimmen[1]).

Versetzt man Milch mit Natronlauge und lässt 24—48 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so theilt sich die Mischung in eine klare rothe Flüssigkeit und ein gelblich-weisses Coagulum. Den nämlichen Effect erzielt man, wenn man Milch mit Natronlauge kocht. Die rothe bis braunrothe Färbung ist allein auf den Milchzuckergehalt zurückzuführen. Die Intensität der Färbung zeigt sich abhängig von dem Gehalte der Milch an Milchzucker, der Menge und Concentration der zugefügten Natronlösung, der Zeit der Einwirkung derselben auf die Milch und der Temperatur, bei der diese statt hat. Mit der Feststellung dieser Befunde war die Möglichkeit gegeben, den unbekannten Gehalt einer Lösung an Milchzucker nach der Behandlung mit Natronlauge durch den Vergleich mit einer ebenso behandelten Lösung von bekanntem Gehalte auf colorimetrischem Wege zu finden oder durch den Spectralapparat, der mit der Vierordt'schen Einrichtung versehen ist, zu ermitteln.

Um den Zuckergehalt der Milch colorimetrisch zu bestimmen, be-

[1]) Pflüger's Arch. **16**, 131—139.

reitet man sich eine Normallösung, indem man eine 4—5%ige Milchzuckerlösung mit dem gleichen Volumen Natronlauge von etwa 20% verdünnt und die Mischung 2—3 Minuten kocht oder indem man statt des reinen Milchzuckers Milch von bekanntem Zuckergehalte mit der nämlichen Menge 20%iger Natronlauge verdünnt, 2—3 Minuten kocht und durch Asbest filtrirt. Alsdann versetzt man 10 CC. der zu untersuchenden Milch mit der gleichen Menge Natronlauge, kocht gleiche Zeit wie bei Herstellung der Normallösung und filtrirt. Hierauf misst man je 1 CC. der so behandelten Milch und der Normallösung in ein planparalleles Glaskästchen ab, verdünnt diese durch Zusatz von je 4 CC. Wasser und lässt zu der dunkleren Flüssigkeit so lange Wasser aus einer Preyer'schen Bürette fliessen, bis Farbengleichheit eintritt. Aus dem Volumen der ursprünglichen Flüssigkeit und der Menge des zugesetzten Wassers bis zur Farbengleichheit, berechnet sich dann der Gehalt an Milchzucker.

Statt der Normalflüssigkeit kann man ein geeignet gefärbtes gelbes Glas wählen, welches der Farbe einer mit Natronlauge bestimmte Zeit gekochten Milch von bekanntem Zuckergehalt in 1 Cm. dicken Schicht entspricht. Hat man die Farbe des Glases mit einer Zuckerlösung von bekanntem Gehalt und 1 Cm. Dicke der Schicht verglichen und berechnet man den gefundenen Werth auf 100 CC., so findet man den Zuckergehalt einer Flüssigkeit procentisch aus der Gleichung

$$x = 2\,(n + 1)\,y,$$

in welcher x den gesuchten Zuckergehalt, n die Anzahl der zur Verdünnung verwandten Cubikcentimeter, y den procentischen Gehalt der Normallösung bei 1 Cm. Dicke der Schicht resp. der gelben Glasplatte anzeigt.

Der andere Weg ist folgender: Man stellt zunächst den Exstinctionscoëfficienten, sowie das Absorptionsverhältniss einer mit Natronlauge behandelten Milch von bekanntem Zuckergehalt ein für allemal fest; alsdann ist es leicht, den unbekannten Gehalt einer mit Natronlauge behandelten Milch an Milchzucker aus dem jeweiligen Exstinctionscoëfficienten abzuleiten. Derselbe ergibt sich aus der Gleichung

$$c = A \,.\, a,$$

bei der c den zu ermittelnden Gehalt, A das Absorptionsverhältniss und a den Exstinctionscoëfficienten bezeichnet.

Aus einer Reihe von vergleichenden Bestimmungen des Zuckergehaltes der Milch mittelst der Fehling'schen Lösung, der colorimetrischen und spectral-analytischen Methode ergibt sich, dass die erzielten Werthe nahe Uebereinstimmung zeigten.

Külz.

112. E. Reichardt: Ueber die Verschiedenheit unverfälschter Milch [1]).

Die Grenzen, innerhalb welcher das specifische Gewicht der normalen Kuhmilch schwanken kann, liegen zwischen 1,018—1,045; das am häufigsten vorkommende specifische Gewicht der Kuhmilch ist nahezu 1,040. Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Kuhmilch werden u. A. durch die Rasse und Fütterungsweise der betreffenden Thiere hervorgerufen.

Die Grenzen für unverfälschte Milch liegen bei Anwendung der Milchwaage zwischen 17,0 und 25,0°. Fünf Sorten von angeblich unverfälschter Kuhmilch, welche Verf. untersuchte, zeigten an der Milchwaage 17,5—19,0°. Bei der chemischen Untersuchung der Milch von 17,5° fand Verf. 88,09% Wasser, 2,37% Caseïn, 3,41% Fett und 6,13% Milchzucker; bei der Untersuchung derjenigen von 19,5° dagegen 85,46% Wasser, 3,92% Caseïn, 4,02% Fett und 6,60% Milchzucker.

Weiske.

113. W. Iles Walvern: Why milk sours during thonder storms [2]).

Verf. brachte in Eudiometern abgerahmte Morgenmilch mit reinem Sauerstoff zusammen. Wurden jetzt einige Minuten lang vermittelst eines Ruhmkorff'schen Apparates Inductionsschläge durch das Eudimeter geschickt, so war nach dem Umschütteln saure Reaction der Milch zu bemerken und sie erschien im durchfallenden Licht weniger opak. Wirkten die Inductionsströme 5 Minuten lang ein, so gerann die Milch und zeigte eine entschieden saure Reaction. Diese Versuche erklären nach

---

[1]) Arch. der Pharm. 9, 440, sowie Chem. Centralblatt 1877, pag. 40.
[2]) Chemical news. 30. November 1877.

Verf. die Thatsache, dass während der Gewitter häufig eine Gerinnung der Milch beobachtet wird.

Herter.

114. W. Fleischmann: Ueber den Einfluss der Rostpilze auf die Milchsäuregährung [1]).

Bei der Anstellung von Versuchen über Aufrahmung beobachtete Verf. u. A., dass die Milch solcher Thiere, welche mit Rostpilzen befallenes Getreidekaff als Futter erhalten hatten, bei unmittelbarer Untersuchung nach ihrer Entfernung aus dem Euter zahlreiche, vollständig erhaltene Uredosporen, massenhaften Detritus derselben und daneben vereinzelte Teleutosporen von Puccinia graminis enthielt. Weitere Versuche des Verf.'s ergaben, dass der Staub von dem mit Rostpilzen behafteten Getreidekaff abgesiebt und mit Milch in Berührung gebracht, die Milchsäuregährung derselben beschleunigte.

115. F. Soxhlet: Die Darstellung haltbarer Labflüssigkeit [2]).

Zur Darstellung wirksamer und haltbarer Labflüssigkeiten empfiehlt Verf., den getrockneten Kälbermagen mit 5% Kochsalzlösung zu extrahiren und diesem Extracte etwa 0,3% Thymol, 4% Alcohol oder am besten 4% Borsäure zuzufügen. Zusätze von Salicylsäure, Benzoësäure oder xanthogensaurem Kalium eignen sich zu diesem Zwecke nicht, da sie das Labferment bereits nach kurzer Zeit fast vollständig unwirksam machen.

Weiske.

116. E. Duclaux: Maturation et maladies du fromage du Cantal [3]).

Duclaux machte Untersuchungen über die Bereitung des Cantal-Käses. Zunächst suchte er die Processe klarzustellen, welche bei der

---

1) Fühling's landwirthschaftliche Zeitung **26**, 155, sowie Milchzeitung No. 215.

2) Milchzeitung 1877, No. 37 und 38, sowie Chem. Centralblatt 1877, pag. 745.

3) Compt. rend. **85**, 1171.

Reifung des Käses betheiligt sind. Hierbei spielt nach Duclaux das Fett nur eine sehr untergeordnete Rolle, da die Menge des Aetherextractes sich nur wenig verändert. Ein Theil (beim Cantal-Käse nicht über 10%) des Fettes wird verseift. (Bei den Käsearten, in welchen sich viel Mucedineen entwickeln, geht die Verseifung bis zu 50% des Fettes.) Die Hauptsache bei der Reifung des Käses besteht nach Duclaux in einer allmäligen Umwandlung des Caseïns. Es bildet sich daraus erstens ein in Wasser löslicher, durch Hitze coagulabler Eiweisskörper und zweitens ein eiweissartiger Körper, durch Hitze und verdünnte Säuren nicht fällbar, wohl aber durch Tannin, basisches Bleiacetat, Kupfersulfat, Chromsäure, Alcohol, saure Lösungen von Ferrocyankalium und Quecksilberchlorid. Dieser Körper ist lävogyr; seine specifische Drehung beträgt ca. —33°; er ist als ein mehr oder weniger reines Pepton zu betrachten. Diese Umwandlung des Caseïns bedingt nach Duclaux die zunehmende Transparenz und Weichheit des Käses; dieser Process verlangt eine gewisse Zeit, und oft verdirbt der Käse, ehe die Reife erreicht ist. Der Grund dafür liegt in der Art der Bereitung des Cantal-Käses, welche in der Kälte unter Anwendung von Lab geschieht. Um den in der geronnenen Masse zurückbleibenden Milchzucker zu entfernen, lässt man dieselbe gähren. Manchmal tritt Alcohol-Gährung, meist aber Milch- und Buttersäure-Gährung ein. Das Caseïn nimmt in Folge dessen eine solche Consistenz an, dass ohne Verlust an Käse die Auspressung des überschüssigen Wassers nur noch unvollständig gelingt. Es bleiben stets 44—45% Wasser darin, während vor der Gährung die Masse sich bis auf einen Wassergehalt von 15—20% auspressen lässt. Dieser hohe Wassergehalt verursacht das leichte Verderben des Cantal-Käses.

Herter.

VII. Harn und Schweiss.

Uebersicht der Literatur.

*W. Löbisch, Anleitung zur Harnanalyse für praktische Aerzte, Apotheker etc. Wien 1878. Urban und Schwarzenberg.

Absonderung.

117. H. Quincke, Einfluss des Schlafes auf die Harnabsonderung.
118. H. Quincke, Einfluss von CO_2-haltigem Wasser auf die Harnmenge.

---

*A. Mosso, sopra un metodo per misurare la temperatura dell' orina. Atti della R. Accad. dei Lincei I. 8. Seduta del 8 Giugno. 1877. Capranica.

Bestandtheile unter physiologischen Verhältnissen und ihre Bestimmung.

Walter, Bestimmungen von NH_3 im Hundeharn, siehe dessen Abh. über die Wirkung der Säuren. Cap. V, pag. 127.

119. Munk, Bestimmung des NH_3 im Hundeharn.
120. E. Salkowski und Munk, Beziehungen der Harnreaction zum NH_3-Gehalt.
121. G. Esbach, die Methoden der Harnsäurebestimmung.
122. Esbach, Harnstoffbestimmung mit unterbromigsaurem Natron.
123. H. Dupré, } über dasselbe.
124. M. Simpson und Keeffe, } über dasselbe.
125. Depaire, } über dasselbe.
126. P. Fürbringer, Gypsausscheidung durch den menschlichen Harn.
127. Thudichum, Essig-Ameisensäure, schweflige und salpetrige Säure aus Harn.
128. E. Baumann, Bestimmung der Schwefelsäure im Harn.
129 v. d. Velden, Ausscheidung von gepaarten Schwefelsäuren aus menschlichem Harn.
130. E. Baumann, zur Kenntniss der aromatischen Substanzen des Thierkörpers.

*W. Zuelzer, die Chloride des Harns. Cent. med. Wissenschaft 1877. No. 42 und 43.

131. Imm. Munk, Vorkommen und Bestimmung von Sulfocyansäure im Harn.
132. 133. Thudichum, R. Gscheidlen, zur Frage vom Sulfocyan.

134. F. W. Pavy, Zuckergehalt normalen Harns.
135. Fr. Hofmeister, Milchzucker im Harn der Wöchnerinnen.
136. Vinc. Johannowsky, Zuckergehalt im Harn der Wöchnerinnen.
137. J. L. W. Thudichum, über Indican etc.
138. P. Pelloggio, die Albuminose des Urins.
139. W. Leube, Eiweiss im Harn Gesunder.
140. C. Méhu, Harn enthält keinen Schleim.
A. Casali, Nachweis von Galle im Harn. Cap. IX.
*O. Maschke, Verhalten der Wolframsäure zu einigen Bestandtheilen des Harns. Zeitschr. f. analyt. Chemie **16**, 427.
*J. L. W. Thudichum über die Kryptophansäure, einen normalen Bestandtheil des Menschenharns. Pflüger's Archiv **15**, 433—454. Derselbe, über die Eisensalze der extractiven Säuren aus Harn. Daselbst **15**, 455. [Die erste Abhandlung Thudichum's über die sog. Kryptophansäure ist eine Uebersetzung der von demselben Verfasser im Journ. of the chem. Soc. April 1870 fast gleichlautend veröffentlichten Mittheilung, die von den physiologischen Chemikern ziemlich einstimmig abgewiesen worden ist. Der ausführliche nochmalige Abdruck in Pflüger's Archiv war mindestens überflüssig. — Die zweite Abhandlung enthält Analysen von uncharacterisirten Ba- und Fe-Niederschlägen aus Harn, die nichts lehren, als dass Herrn Thudichum's Dilettantismus noch fortfährt, eine Landplage für die physiologische Chemie zu sein.]

Uebergang und Verhalten eingeführter Substanzen.

141. E. Baumann und Herter, Verhalten einiger aromatischer Substanzen im Thierkörper.
142. Arth. Hoffmann, über die Hippursäurebildung in der Niere.
143. M. Jaffé, Verhalten der Benzoësäure im Vogelorganismus (Ornithursäure).
144. W. v. Knieriem, Verhalten der sogenannten Harnstoffbildner im Organismus der Hühner (Asparagin, Leucin, Glycocoll, Ammoniak).
145. Lud. Feder, Ausscheidung des Salmiaks im Harn.
146. E. Salkowski, Vorgang der Harnstoffbildung im Körper und Einfluss des NH_3 auf dieselbe (Kaninchen und Hunde verhalten sich verschieden).
147. O. Schmiedeberg, Verhalten von NH_3 und Monaminbasen zur Harnstoffbildung.
148. Baron v. Longo, Verhalten von Asparagin und Bernsteinsäure.
149. H. Meyer und M. Jaffé, Entstehung der Harnsäure im Organismus der Vögel.
150. C. O. Cech, Verhalten von Taurin im Hühnerorganismus.
* E. Salkowski, Verhalten vom Darm resorbirter Harnsäure bei Hunden. Zeitschr. f. Biol. **13**, 525.

* Voit, Umwandlung von Harnsäure in Harnstoff bei Hunden. Zeitschr. f. Biol. **13,** 530.

* C. Ph. Falck, Uebergang des Chloralhydrates in den Harn. Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. **1877,** No. 23. Nach Einspritzung von Chloral in die Venen eines Hundes konnte Verf. im Harn kein Chloral, wohl aber die Urochloralsäure wieder finden.

151. H. Byasson, Umwandlung von Salicylsäure und Salicin.

* Weith beobachtete, dass von eingenommenem Salicin eine beträchtliche Menge im Harn wieder erscheint, dass sich aber auch Salicylsäure darin leicht constatiren liess. Ber. d. d. chem. Ges. **10,** 979.

A. Catillon, Wirkung des Glycerins auf den Organismus. Cap. V.

152. P. Plosz, Verhalten von einverleibtem Glycerin.

* Luchsinger, Wirkung subcutaner Glycerininjectionen. Cent. f. med. Wissenschaften 1874. No. 1.

---

153. J. H. Bill, Umsetzung von KBr im Körper.

154. Paquelin und Jolly, Verhalten der Pyrophosphate.

* Aug. Mayer, über den Nachweis des Hg im Harn. Med. Jahrb. Wien 1877. Heft I.

* E. Ludwig, neue Methode zum Nachweis von Hg in thierischen Substanzen. Med. Jahrb. Wien 1877. Heft I.

Pathologischer Harn.

155. Ch. Tauret, Nachweis und Bestimmung von Eiweiss.

156. Jul. Jacobs, Harn bei Icterus.

* Const. Paul empfiehlt als Gallenfarbstoffreagens im icterischen Harn eine Lösung von Methylviolett 5 : 100. Ein paar Tropfen davon gaben in 100 CC. Harn gegossen einen blauen Kreis. Union-Pharm. September 1876. Herter.

157. C. Gerhardt, Urobilinurie.

158. M. Jaffé, Indicanausscheidung in physiol. u. pathol. Verhältnissen.

159. H. Senator, Indican- und Kalkausscheidung in Krankheiten.

160—162. E. Salkowski, Phenolausscheidung.

163. Hohlbeck, Harn bei Scorbut.

164. F. W. Warfwinge, Harn bei Typhus exanth.

* Alb. Robin, de la rareté d'oxalate de chaux dans les urines de la fièvre typhoïde. Gaz. med. de Paris 1877. pag. 313. — Verf. fand im Gegensatz von Primavera in 608 Fällen von Typhus nur 3 Mal Calciumoxalat als Sediment im Harn. Herter.

165. H. Eichhorst, Einfluss des Lungengaswechsels auf den Harn.

166. A. Fränkel, Bemerkungen dazu.

G. Salomon, Blut und Harn bei Leukämie. Cap. XIV.

* A. Niemann, Beiträge zur Lehre der Cystinurie. Liebig's

Annalen **187**, 101. [Aus Tollens' Laboratorium. Ausführliche Mittheilung der schon kurz Thierchem.-Ber. **6**, 141 referirten Arbeit.]
*P. Fürbringer, absoluter und relativer Werth der Schwefelsäure-ausfuhr durch den Harn bei fieberhaften Krankheiten. Centralbl. d. med. Wissensch. 1877. No. 48.

Concretionen, Harngährung.

167. C. Stein, Phosphatsedimente in alkalischem Harn.
168. Assmuth, Harnsteinbildung im Verhältniss zur Harnacidität.
169. Vidau, Urostealith-Stein.
170. P. Cazeneuve und Ch. Livon, Ammoniakgährung und Generatio spon.
* Ch. Bastian, sur la fermentation de l'urine, C. r. **84**. No. 4 und No. 7.
* Pasteur, Reponse à M. Bastian, C. r. **84**. No. 5 und No. 7.

---

117. H. Quincke (Bern): Ueber den Einfluss des Schlafes auf die Harnabsonderung [1]).

Gelegentlich der Untersuchung des Einflusses CO_2-haltiger Getränke auf den Harn [dieser Band pag. 189] konnte Verf. beobachten, dass die Individuen mehrmals ein grösseres Volum Harn liessen, als sie Flüssigkeit genossen hatten. Um dieser Ursache näher zu treten, wurde bei gleichmässiger Lebensweise an weiblichen Spitalindividuen die tägliche Harnsecretion controlirt. Des Morgens beim Erwachen wurde Harn gelassen (um 5 oder 6 Uhr) und nun entweder nach 3 Stunden oder dreimal nach Ablauf einer Stunde die Blase entleert. Ebenso wurde auch während des Tages zu bestimmten Stunden der Harn gelassen.

Man sollte erwarten, dass in den Stunden nach der am Abende genossenen Suppe der Harn wässerig, dagegen im Laufe der Nacht spärlicher, aber concentrirter abgesondert werde, ebenso gegen den Morgen hin. Die Beobachtung lehrte den Verf. aber das Gegentheil: fast immer ist der Harn der ersten 2—3 Morgenstunden reichlicher, specifisch leichter, und von hellerer Farbe als der beim Erwachen entleerte, ja er erinnert oft geradezu an urina spastica.

Die Messungen der Harnmengen von 9 Personen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt; Qd bedeutet das Stundenmittel des

---

[1]) Arch. f. exp. Path. etc. **7**, 115—125.

ganzen Tages, d. h. die 24stündige Harnmenge durch 24 dividirt; Qn bedeutet das Stundenmittel der Nacht, d. h. die von 8 oder 9 ab bis 5 oder 6 Morgens secernirte Harnmenge durch die Zahl der Stunden dividirt; Qm bedeutet das Stundenmittel der ersten Morgenstunden d. h. die in den ersten 2 oder 3 Stunden im nüchternen Zustand abgesonderten Mengen durch 2 oder 3 dividirt. Sämmtlich in CC.

Personen.	Zahl der Versuchstage.	Qd	Qn	Qm
		CC.	CC.	CC.
1. . . .	8	80	80	137
2. . . .	11	63	41	66
3. . . .	17	54	42	77
4. . . .	5	78	—	161
5. . . .	10	72	55	93
6. . . .	7	83	—	122
7. . . .	7	101	85	93
8. . . .	2 (+5)	60	77	63 (44)
9. . . .	13 (+4)	58	37	96 (39)

In allen Fällen ist das Mittel einer Morgenstunde Qm grösser als das allgemeine Stundenmittel, meist auch grösser als das Mittel der Nachtstunden.

Diese morgendliche Harnfluth ist nach dem Verf. darauf wohl zurückzuführen, dass gleich anderen Functionen auch die Harnsecretion während des Schlafes eine Verminderung, und mit dem Erwachen gleichsam als Reaction eine Steigerung erfährt. Dies schien sich auch durch ein paar Beobachtungen zu bestätigen, bei denen die morgendlich beobachtete Steigerung fehlte, wenn die Personen in dieser Zeit schliefen.

118. H. Quincke (Bern): Ueber die Wirkung kohlensäurehaltiger Getränke [1]).

An ganz oder fast gesunden Personen wurden behufs der Frage nach der diuretischen Wirkung CO_2-haltiger Getränke früh Morgens

[1]) Arch. f. exp. Path. etc. 7, 101—114.

nüchtern, Trinkversuche mit theils CO_2-haltigem (mit CO_2 gesättigtes destillirtes oder künstliches Pyrmonterwasser), theils mit gewöhnlichem Wasser angestellt.

Stündlich oder halbstündlich wurde Harn entleert und dieser gemessen. Drei Stunden nach dem Trinken wurde der Versuch beendigt.

Harnmengen.

Getränk.	1. Stunde.	2. Stunde.	3. Stunde.	Binnen 3 Stunden.	Differenz.
Wasser . . .	220	181	144	539	116
Kohlens. Wasser	238	284	124	655	
Wasser . . .	184	152	74	411	36
Kohlens. Wasser	159	205	84	447	
Wasser . . .	204	195	102	502	34
Kohlens. Wasser	218	207	111	536	

Nach Genuss von CO_2-haltigem Wasser ist daher für die nächsten Stunden die Harnsecretion etwas reichlicher als nach blossem Wasser.

119. Immanuel Munk (Berlin): Zur Bestimmung des Ammoniaks im Harn[1]).

Für den Menschenharn hat Neubauer die Anwendbarkeit der bekannten Schlösing'schen Methode zur Ammoniakbestimmung nachgewiesen.

Bezüglich der Brauchbarkeit dieser Methode für den ammoniakreicheren Hundeharn haben Lange [Arch. f. exp. Path. 2, 368] und theilweise auch Knieriem [Thierchem.-Ber. 4, 370] Bedenken erhoben; es entwickelt sich nämlich dabei aus Hundeharn (nach dem Versetzen mit Alkali) ein eigenthümlicher penetranter Knoblauchgeruch und die Glasglocke ist innen noch nach 48 Stunden mit curcumabräunenden Dämpfen erfüllt.

Verf. hat desshalb zur Entscheidung der Frage Controlversuche angestellt, indem er das Ammoniak desselben Hundeharns ein Mal nach Schlösing und darauf folgender Titrirung das zweite Mal direct gewichtsanalytisch mit Platinchlorid bestimmte.

Für die Bestimmung nach Schlösing benutzte Verf. Normal-

1) Virchow's Archiv 69.

schwefelsäure, die er, um den von NH_3 gebundenen Antheil zu finden mit einer ihr äquivalenten Normalnatronlauge zurücktitrirte. Mit jedem Harn stellte er gleichzeitig drei Parallelversuche an, indem er ihn gesondert mit Kalkmilch, Natronlauge und Sodalösung behandelte, um so zu ermitteln, welches von diesen dreien die geringsten Fehlerquellen setzt, mit anderen Worten am wenigsten anderweitige Zersetzungen herbeiführt. Der zu prüfende Harn war jedesmal vor dem Versuch mittelst des Katheters Hündinnen entzogen und sorgfältig filtrirt worden. Der Harn selbst stammte in der Regel von Thieren, die reichlich mit Fleisch gefüttert wurden.

Die directe Fällung des NH_3 geschah in der Weise, dass man zu 25 Ccm. Harn je das gleiche Volumen von Alcohol und Aether hinzufügte, filtrirte, das Filtrat mit einer alcoholischen Lösung von Platinchlorid versetzte, den Niederschlag nach 24—48 Stunden abfiltrirte und mit Alcohol auswusch. Dieser, die Doppelsalze des Kalium- und Ammoniumplatinchlorid nebst organischen Spuren enthaltende Niederschlag wird getrocknet, mässig geglüht, gewogen, dann mit heissem Wasser auf dem Filter ausgewaschen, und neuerdings geglüht und gewogen.

A. Saurer Hundeharn.

	Entbunden an NH_3 aus 25 Ccm. Harn				Durch $PtCl_4$ gefällt in 25 Ccm. Harn.
	nach	durch Kalkmilch.	durch Natronlauge.	durch Sodalösung.	
I. Spec. Gew. = 1,0365	2 Tagen	0,030	0,038	0,0285	0,032,
$\overset{+}{U}$ (nach Liebig)	noch 24 Stunden	0,004	0,006	0,0045	also 0,128 %
= 6,96 %	„ 24 „	0,003	0,004	0,002	NH_3.
	„ 24 „	—	0,0006	—	
II. D = 1,043	3 Tagen	0,037	0,042	0,033	0,0335,
$\overset{+}{U}$ = 7,62 %	noch 24 Stunden	0,0005	0,001	0,0003	also 0,134 %
	„ 24 „	—	—	—	NH_3.
III. D = 1,028	2 Tagen	0,024	0,026	0,022	0,023,
$\overset{+}{U}$ = 4,98 %	noch 24 Stunden	0,0005	0,001	0,0005	also 0,002 %
	„ 24 „	—	0,0008	—	NH_3.

B. Hundeharn, schwach alkalisch.

D = 1,026	2 Tagen	0,0175	0,020	0,0175	0,019,
$\overset{+}{U}$ = 3,06 %	noch 24 Stunden	0,0025	0,002	0,001	also 0,076 %
	„ 24 „	—	0,0003	—	NH_3.

Der schwach alkalische Harn sub B war zwei Stunden nach reichlicher Fleischmahlzeit gewonnen worden.

Daraus geht hervor, dass das Verfahren von Schlösing für den Hundeharn sehr wohl verwendbar ist. Es empfiehlt sich ferner nach Neubauer die Kalkmilch, als dasjenige Alkali, von dem Zersetzungen anderer N-haltiger Substanzen, wenigstens bei Zimmertemperatur kaum zu befürchten sind, oder eine 8—10%ige Sodalösung, weniger Natronlauge.

120. E. Salkowski und Immanuel Munk (Berlin): Beziehungen der Reaction des Harns zu seinem Gehalt an Ammoniaksalzen [1].

Kaninchenharn enthält viel weniger NH_3, als die sauren Harne vom Menschen und Hund; es scheidet 1 Kilo Kaninchen 0,0065, 1 Kilo Hund dagegen 0,043 NH_3 pro die aus. Man könnte vermuthen, dass die Differenz bedingt sei, durch die Nahrung des Pflanzenfressers und die dadurch veranlasste Alkalinität des Harns. Diese Vermuthung würde in hohem Grade wahrscheinlich, wenn es gelänge, bei einem Fleischfresser die NH_3-Ausscheidung erheblich herabzusetzen dadurch, dass man in seinem Organismus Bedingungen schafft, für die Entleerung eines alkalischen Harns, ihn also dem Pflanzenfresser ähnlich macht.

Zu diesem Behufe brachten die Verff. eine Hündin mit Fleisch und Speck in's N-Gleichgewicht und gaben derselben an den Versuchstagen zur Alkalisirung des Harns Natriumacetat. Die NH_3-Bestimmungen wurden nach Schlösing [dieser Band pag. 190] und auch nach Schmiedeberg [dieser Band in der Arbeit von Walter pag. 127] ausgeführt. Ausserdem wurde Körpergewicht und Gesammt-N bestimmt. Die Resultate enthält die folgende Tabelle:

[1]) Virchow's Archiv 71.

Datum.	Täglich verfüttert.	Wasser gesoffen in Ccm.	Gewicht in Kilo.	Harnmenge in Ccm.	Harn verdünnt auf	Spec. Gew. der Verdünnung.	N nach Seegen.	NH_3 nach Schlösing.	NH_3 nach Schmiedeberg.
1877.									
5. Mai	400 Grm. Fleisch, 50 Grm. Speck	271	20,42	279	550	1,027	13,63	—	0,743
6. „	„ „ „	232	20,44	261	550	1,029	14,32	0,862	0,776
7. „	„ „ „	300	20,6	283	550	1,0285	14,25	0,910	0,7803
8. „	„ „ „	269	20,52	325	550	1,0295	14,4	0,884	0,767
9. „	„ „ „ 10 Grm. Natr. ā.	300	20,47	**465**	600	1,032	14,9	**0,451**	0,291 (?)
10. „	„ „ „ 10 Grm. Natr. ā.	480	20,28	**817**	1000	1,0245	15,54	**0,455**	0,323
11. „	„ „ „ 10 Grm. Natr. ā.	400	20,15	**621**	1000	1,021	14,53	**0,425**	—
12. „	„ „ „	343	20,26	319	600	1,023	13,58	0,883	0,765
13. „	„ „ „	240	20,24	282	600	1,022	12,45	0,913	—
14. „	„ „ „	313	20,34	279	600	1,023	12,13	0,938	—
15. „	„ „ „ 10 Grm. Natr. ā.	400	20,25	**443**	800	1,022	12,59	**0,511**	—
16. „	„ „ „ 10 Grm. Natr. ā.	315	20,08	**432**	800	1,0225	12,69	**0,468**	—
17. „	„ „ „	225	20,09	286	600	1,0235	12,28	0,822	—
18. „	„ „ „	230	20,06	324	600	1,024	12,03	0,852	—

Es ergibt sich daraus, dass sobald in Folge von Natriumacetat das Thier alkalischen Harn entleert, auch die tägliche Gesammtausscheidung von NH_3 sofort auf fast die Hälfte herabsinkt. Dabei ist der Gesammt-N nicht nur nicht verringert, sondern hat vielmehr noch um 3—5% zugenommen.

Der während der 8 ersten Stunden nach der Zufuhr vom essigsaurem Natron gelassene Harn war sehr stark alkalisch, der von der 9.—24. Stunde entleerte in der Regel neutral. Wie verhält sich nun die NH_3-Ausscheidung in jeder dieser beiden Perioden? War die Auffassung richtig, dass die geringere NH_3-Ausscheidung mit der Alcalescenz zusammenhängt, so war zu erwarten, dass in den ersten 8 Stunden nicht die Hälfte so viel, sondern viel weniger NH_3 ausgeschieden wurde, als in den späteren 16 Stunden. Diese Vermuthung bestätigte sich in einer zweiten Versuchsreihe durchaus. Es wurde in der 8stündigen Tagesperiode 0,098 und 0,084 Grm. NH_3 ausgeschieden, in der darauffolgenden 16stündigen Nachtperiode aber 0,412 und 0,384 Grm. NH_3. Daher: von der Gesammtmenge des NH_3 entfällt weniger als $^1/_5$ auf den stark alkalischen Harn der ersten 8 Stunden.

Betrachtet man das Verhältniss des ausgeschiedenen NH_3 zum Gesammt-N des Harns, so ergibt sich für den Hund an den 8 Normaltagen im Mittel: NH_3 : Gesammt-N = 1 : 14,9. Für den Hungerzustand rechnet sich aus den Versuchen von Feder ein ähnliches Verhältniss, nämlich 1 : 14, dies gilt also für den sauren Hundeharn. In dem Harn, der künstlich alkalisch gemacht wird, ist das Verhältniss:

Für den stark alkalischen Tagesharn NH_3 : Ges. N = 1 : 54 und 1 : 57
" " minder " Nachtharn " " = 1 : 17 und 1 : 20,5.

Es ist nun nicht ohne Interesse, dass mit dem absichtlich alkalisch gemachten ersten Hundeharn zusammenstimmt das Verhältniss, wie es normal ernährte Kaninchen geben, bei denen NH_3: Gesammt-N = 1 : 54. Es ist daher im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht, dass die verminderte NH_3 - Ausscheidung auf die Harnalcalescenz zurückzuführen ist.

121. P. Fürbringer (Heidelberg): Zur Kenntniss der Gypsausfuhr durch den menschlichen Harn [1]).

In dem Harn eines 23jährigen abgemagerten Kranken fand Verf. ein voluminöses weisses Sediment, das unter dem Microskop Formen von einfach contourirten Nadeln bis zu 2 Mal abgestumpften Tafeln zeigte, und nach seinen chemischen Reactionen aus Gyps bestand. Der Harn selbst war vermindert, ziemlich dunkel, von höherem specifischen Gewicht und stark sauer, aber ohne abnorme Bestandtheile.

Bezüglich der Ursache dieser Gypsausscheidung glaubt Verf. dieselbe mit der Annahme einer Verminderung der Alkalibasen erklären zu sollen, in der Weise, dass die Menge der letzteren nicht ausreicht, um neben der HCl und Phosphorsäure auch die gesammte Schwefelsäure zu binden, so dass letztere zu einem Theil mit dem in abnorm grosser Menge vorhandenen Calcium sich verbunden. Von älteren Beobachtungen ähnlicher Gypsausscheidung aus Menschenharn ist Verf. nur die von Valentiner (Centr. med. Wissensch. 1863) bekannt, die Erscheinung also jedenfalls selten.

Anschliessend daran hat Verf. in normalem Harn nach Gyps gesucht, solchen (natürlich) gefunden, und meint damit den Gyps als normalen Harnbestandtheil entdeckt zu haben. Das Verfahren, welches derselbe einschlägt, den Gyps aus Menschenharn abzuscheiden, ist folgendes: Harn wird mit dem 3—4fachen Volum Alcohol versetzt und 24 Stunden stehen gelassen, der Niederschlag mit wenig verdünntem Alcohol gewaschen und darauf mit verdünntem Ammoniak ausgezogen, und dieser Auszug am Wasserbade oder unter der Luftpumpe verdampft. Es hinterbleibt Gyps.

[Dieses Verfahren beweist nicht mehr, als dass sowohl Kalk, wie Schwefelsäure im Harn enthalten sind; die Vertheilungsverhältnisse zwischen Säuren und Basen werden durch Aenderung des Lösungsmittels (Zusatz von Alcohol) völlig geändert, und die Annahme bestimmter Salzgruppirungen in complicirten Lösungen ist bekanntlich, wie in Mineralwässern so im Harn ein überwundener Standpunkt. Red.]

122. G. Esbach: Des procédés de dosage de l'acide urique [2]).

Esbach bespricht zunächst die Wägungsmethode. Zum Ausfällen benutzt er Eisessig (2 CC. auf 100 CC. Urin), weil derselbe etwa vorhandenes Albumin löst. Er überzeugte sich davon, dass die

---

[1]) Arch. f. klin. Medicin **20,** 521—530 mit einer Tafel.

[2]) Bull. général de thérapeutique **93,** 358.

Ausfällung innerhalb 24 Stunden um so unvollständiger ist, je geringer die Menge der Harnsäure. Aus wässeriger Lösung wurde so erhalten:

1)	von 119 Mgr.	98 Mgr.;	es blieben in Lösung:	21 Mgr.
2)	„ 109 „	94 „	„ „ „ „ „	15 „
3)	„ 74 „	44 „	„ „ „ „ „	30 „
4)	„ 49 „	11 „	„ „ „ „ „	38 „

Bei der Bestimmung im Harn verwendet Esbach Porzellanschaalen, deren innere Oberfläche durch Smirgel rauh gemacht wird und filtrirt erst nach mindestens 3 Tagen ruhigen Stehens an kühlem Ort. Will man das Trocknen der Harnsäure bei höherer Temperatur vermeiden, so kann man nach Esbach dieselbe an der Luft trocknen und das Gewicht der lufttrockenen Krystalle mit 0,825 multipliciren, um das Gewicht bei 100° zu erhalten. Nach 4—5 Tagen bleiben nach Esbach bei Anwendung von 2% Eisessig in 100 CC. 5 Mgr. Harnsäure gelöst. (Magnier [Thierchem.-Ber. 1875, pag. 316] fand für 1% HCl 0,0048 Grm., für 2% HCl 0,0070 Grm.) Bei gemischter Kost fand Esbach die durchschnittliche tägliche Harnsäureausscheidung zu 50 bis 55 Cgr. Statt die ausgefällte Harnsäure zu wägen, kann dieselbe auch nach Waschen mit Wasser und Alcohol vermittelst Kaliumpermanganat (1 Grm. auf 400 CC. Wasser) in Aetzkalilösung titrirt werden.

Esbach benutzte auch die Zersetzung der Harnsäure durch Salpetersäure und die Messung des dabei frei werdenden Stickstoffs zur quantitativen Bestimmung. 1/8—1/10 der 24 stündigen Harnmenge (bei sehr concentrirten Urinen mit Wasser verdünnt) wird mit 2% Eisessig drei Tage lang stehen lassen, die ausgeschiedene Harnsäure abfiltrirt und mit Wasser (nicht mit Alcohol) ausgewaschen, das Filter mit den Krystallen um einen Glasstab gewickelt und in 12 CC. einer verdünnten Salpetersäure (25 CC. Wasser auf 75 CC. Säure) gebracht und umgeschüttelt. Diese Operation nimmt Esbach in dem von ihm angegebenen, auch zu anderen gasometrischen Bestimmungen anwendbaren Apparat[1]) vor. Das nach einer Stunde entwickelte Gasvolum wird abgelesen und vermittelst der von Esbach berechneten Tabelle das entsprechende Gewicht Harnsäure gefunden. Die Fehler betragen nach Esbach bei diesem Verfahren bis 3%.

Herter.

[1]) Thierchem.-Ber. 8, 130.

123. Esbach: De l'analyseur gazométrique et du baroscope correcteur à colonne mercurielle; leur application au dosage de l'urée [1]).

Esbach beschreibt einen neuen Apparat für die Harnstoffbestimmung vermittelst des Knop'schen Reagens, zu dessen Bereitung Esbach auf 60 CC. Wasser 40 CC. Natronlauge (36°) und 2 CC. (resp. 6 Grm.) Brom verwendet. Zur Bestimmung dient in der Regel 1 CC. Harn; die Ablesung des entwickelten Stickstoffs geschieht nach einer Minute; 0,1 Grm. Harnstoff liefert nach Esbach 34,07 CC. bei 0° und 760 Mm. Hg. Der durch die Harnsäure und das Kreatinin des Harns verursachte Fehler ist zu vernachlässigen; erstere entwickelt unter den Bedingungen des Versuches (in einer Minute bei Zimmertemperatur) höchstens $^1/_{20}$ ihres Stickstoffs, das Kreatinin höchstens $^1/_{10}$ seines N-Gehaltes.

Esbach's „Baroskop" besteht aus einem U-förmigen Rohr, dessen einer Schenkel geschlossen ist, während der andere offen steht. Ersterer, welcher mit einer cylindrischen Erweiterung endigt, enthält eine Portion eines feuchten Gases, welches durch das, den unteren Theil beider Schenkel erfüllende Quecksilber von der atmosphärischen Luft abgeschlossen ist. Das Volum H^1 dieses Gases ist abhängig von Druck und Temperatur zur Zeit der Beobachtung, ebenso wie das bei der Zerlegung des Harnstoffs entwickelte Volum Stickstoff V^1. Aus dem Verhältniss von H^1 zu H (dem Normalvolum bei 0° und 760 Mm. Hg) hat Esbach für alle vorkommenden Werthe von V^1 das reducirte Volum V (bei 0° und 760 Mm.) berechnet, und die von Esbach aufgestellte Tabelle gibt so mit Hilfe des Baroskops den gesuchten Harnstoffgehalt einer Flüssigkeit ohne jede Corrections-Rechnung. Herter.

124. A. Dupré: On the estimation of Urea by means of hypobromite [2]).
125. Maxwell Simpson and C. O'Keeffe: On the determination of Urea by means of hypobromite of soda [3]).
126. Depaire: Dosage de l'urée [4]).

Obige Mittheilungen enthalten sämmtlich Beschreibungen neuer Apparate zur Harnstoffbestimmung vermittelst unterbromig-

---

1) Bull. de thérapeutique **92**, 117, 162. Vergl. Thierchem.-Ber. **3**, 130, Bull. de thérapeutique **86**, 119.

2) Journ. chem. Society, London 1877. **1**, 534.

3) l. c. pag. 538.

4) Presse méd. belge No. 7. Vgl. Hüfner. Zeitschr. f. phys. Chemie **1**, 350.

sauren Natrons[1]). Dupré's Apparat ähnelt dem von R. Apjohn (Chemical news, january 22, 1875) beschriebenen. Depaire misst den entwickelten Stickstoff nicht direkt, sondern indirekt durch die Menge des von demselben aus dem Apparat verdrängten Wassers. Er macht bei jeder Analyse (10 CC. Harn) eine Controlbestimmung, nicht mit einer normalen Harnstofflösung Yvon [Thierchem.-Ber. 3, 51], sondern mit einer leichter herzustellenden Chlorammoniumlösung, welche 17,833 Grm. im Liter enthält, entsprechend einer 1% Harnstofflösung. Dupré erhielt aus 5 CC. einer 2%igen Harnstofflösung bei 10 Minuten langem Erhitzen auf 70° C. 37,08—37,26 (Mittel 37,14) CC. Stickstoff (bei 18,3° C. und 760 Mm. Hg), ohne Erhitzen bei 5 Minuten dauernder Einwirkung des Reagens 36,54—36,92 (Mittel 36,70) CC. N. Maxwell Simpson und O'Keeffe erhielten 33,87 CC. (0° und 760 Mm.). Sie glauben übrigens mit Russel und West [Thierchem.-Ber. 4, 216] eine Correction der abgelesenen Volumina bei klinischen Untersuchungen entbehren zu können. Dupré bestätigte die Angabe Hüfner's [Thierchem.-Ber. 1, 41], dass die Ausbeute an Stickstoff um so grösser ist, je schneller die Flüssigkeiten gemischt werden.

Herter.

127. J. L. W. Thudichum: Ueber Essigsäure, Ameisensäure und vermuthliche schweflige und salpetrige Säure aus Menschenharn[2]).

Man soll frischen Harn so stark eindampfen, dass schliesslich Salze und Harnstoff auskrystallisiren, dann die Mutterlauge mit etwas Magnesia bis zur alkalischen Reaction vermischen, filtriren und das Filtrat mit con-

---

[1]) Depaire verwendet eine Lösung, die 60 Grm. kaustisches Natron und 20 CC. Brom im Liter enthält. Dupré nimmt nach Knop 100 Grm. Natron und 25 CC. Brom auf 250 CC. Wasser. Um die Bromdämpfe bei der Bereitung des Reagens zu vermeiden, benutzt er zugeschmolzene Glasröhrchen, welche abgemessene Mengen Brom enthalten; durch Schütteln in einer mit Natronlauge beschickten, verschlossenen Flasche wird das Röhrchen zerbrochen und die Bromlauge hergestellt.

[2]) Pflüger's Arch. 15, 12—25. [Die hier mitgetheilte Arbeit ist von Herrn Thudichum schon einmal publicirt worden; sie findet sich im Jahrgang 1871 des chem. Centralbl. als Referat aus J. Ch. Soc. [2] 8, 400 mit allen Details und denselben analytischen Belegen. Nur die Bemerkungen über die schweflige und salpetrige Säure kommen dort nicht vor, bringen aber nichts von Bedeutung. Red.]

centrirter [!] Schwefelsäure unter Umrühren vermischen. Nun setzt sich nach Verf. Uromelanin [was ist das?] in Flocken ab; man filtrirt, verdünnt mit Wasser und destillirt aus einer Retorte. Im Destillate finden sich dann Ameisensäure, Essigsäure und auch Benzoësäure.

[Selbstverständlich hat das Vorkommen der genannten Säuren nur die Bedeutung von tiefen Zersetzungsproducten und ist für die Natur des Harns selbst ohne alles Interesse.]

128. E. Baumann (Strassburg): Ueber die Bestimmung der Schwefelsäure im Harn [1]).

Es hat Verf. das Vorkommen einer Anzahl von Verbindungen im Thierkörper beschrieben, die das Gemeinsame haben, dass sie alle bei Einwirkung starker Mineralsäuren in Schwefelsäure und aromatische Verbindungen gespalten werden. Aus der schon früher mitgetheilten Methode der Bestimmung dieser in keinem normalen Harn fehlenden Aetherschwefelsäuren geht hervor, dass die bislang übliche Methode der Schwefelsäurebestimmung im Harn, über den Gehalt desselben an schwefelsauren Salzen keinen richtigen Aufschluss geben kann, und dass alle bisherigen Angaben einer Correctur bedürfen.

Keine der im Harn gefundenen gepaarten Schwefelsäuren wird bei einstündigem Erwärmen mit verdünnter Essigsäure zerlegt; dieselben werden dagegen sämmtlich gespalten, wenn sie in einer Lösung, die nur eine ganz geringe Menge Salzsäure enthält, einige Minuten erwärmt werden, oder einige Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen bleiben. Die in Form von Salzen im Harn enthaltene Schwefelsäure kann desshalb nur in essigsaurer Lösung ausgefällt werden.

25 oder 50 Ccm. Harn werden mit Essigsäure, einem gleichen Volumen Wasser und Chlorbarium im Ueberschuss versetzt, und auf dem Wasserbade erwärmt, bis sich der Niederschlag klar abgesetzt hat, was nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden der Fall ist. Der abfiltrirte Niederschlag wird mit Wasser, warmer verdünnter Salzsäure und zuletzt wieder mit Wasser ausgewaschen; sein Gewicht ergibt die Menge der im Harn enthaltenen Schwefelsäure.

Das mit den Waschwassern vereinigte Filtrat wird noch mit etwas verdünnter Salzsäure versetzt und erwärmt, bis der in einigen Minuten gebildete Niederschlag sich klar abgesetzt hat. Das Gewicht dieses

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 70—71.

zweiten Niederschlags von schwefelsaurem Baryt ergibt die Menge der in dem Harn enthaltenen gepaarten Schwefelsäure; er muss mit heissem Alcohol gewaschen werden, um braune harzige Substanzen zu entfernen.

129. Reinhard v. d. Velden: Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäuren im menschlichen Harn [1]).

[Ueber diese zum Theil schon im vorjährigen Berichte pag. 138 referirte Arbeit aus Hoppe-Seyler's Laboratorium ist jetzt nach ausführlicherer Publication noch Folgendes nachzutragen].

Die Bestimmung der Menge der als gepaart vorhandenen Schwefelsäure wurde, wie von Baumann [Thierchem.-Ber. **6**, 60] ausgeführt; der Mittelwerth pro die war 0,2787 Grm., die Grenzzahlen der 30 ausgeführten Bestimmungen 0,0944—0,6175. Diese Menge Schwefelsäure wird desshalb von den jetzt allgemein angenommenen Werthen der Schwefelsäureausscheidung abzuziehen sein, wenn man wie früher immer, nur die Menge der in Form von Sulfaten ausgeschiedenen H_2SO_4 wissen will.

Das Verhältniss der freien zur gepaarten Schwefelsäure ist schon l. c. erwähnt. Was die tägliche Schwankung der Ausscheidungsgrösse der gepaarten Säure betrifft, so geht dieselbe ziemlich parallel mit derjenigen der Sulfate; reichliche Ausscheidung nach der Hauptmahlzeit, dann constantes Sinken bis zur Hauptmahlzeit des folgenden Tages, nach welcher sie wieder ansteigt, also Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme. (Kleine Tabelle im Original.)

Die Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäure im Hungerzustand wurde an einem jungen Hunde geprüft; die Abnahme der gepaarten Schwefelsäure A war eine raschere als diejenige in Form von Sulfaten (B):

pro Tag.	A.	B.
1	0,0427	0,5607 Grm.
2	0,0412	0,5948 „
3	0,0269	0,5427 „
4	0,0095	0,2718 „

(B ist die direct gefällte, A die hinterher nach Erwärmen mit HCl erhaltene Schwefelsäure.)

---

[1]) Virchow's Arch. **70**, 343—351.

In ähnlicher Weise zeigte sich dies auch bei einem 24 Stunden hungernden Menschen. Während die Menge der Sulfate noch keine Differenz von der am Normaltag ausgewiesenen Menge (2,7527 Grm.) aufwies, war die Menge der in gepaarter Form ausgeschiedenen Schwefelsäure schon um die Hälfte herabgesetzt, nämlich von 0,236 auf 0,1188.

130. E. Baumann (Strassburg): Zur Kenntniss der aromatischen Substanzen des Thierkörpers [1]).

Die beiden Substanzen, welche man früher als „phenolbildende Substanz" bezeichnet hat, d. h. die Phenyl- und eine Kresylschwefelsäure sind zwar ihrer chemischen Constitution nach gekannt und können synthetisch dargestellt werden; über die Art ihrer Entstehung im Thierkörper wissen wir aber noch wenig. Ueber dieselbe ist nur bekannt, dass das reichliche Vorkommen derselben im Harn nach Pflanzenkost durch die letztere bedingt ist.

Die Pflanzennahrung ist aber, wenn auch weitaus die reichlichste, doch nicht die einzige Quelle der Phenolverbindungen des Thierkörpers; dieselben finden sich in geringer Menge häufig auch im Harn von Thieren, die nur mit Fleisch gefüttert worden sind; Salkowski (später in dies. Cap.) hat Fälle mitgetheilt, wo in Folge von Krankheiten im Harn Phenolverbindungen in sehr reichlicher Menge neben grossen Mengen Indican enthalten waren, deren Vorkommen nicht durch Pflanzennahrung bedingt zu sein schien.

Da die nach reiner Fleischfütterung im Hundeharn gefundenen Phenolverbindungen im Thierkörper nur aus Eiweiss entstanden sein konnten, schien es wichtig, die Bedingungen zu ermitteln, unter welchen Phenol aus Eiweiss entstehen könnte.

Lässt man Mischungen von Eiweiss und Pancreas mit Wasser bei 40⁰ stehen, so findet sich nach 6 Tagen neben reichlichen Mengen von Indol immer eine Substanz in der gefaulten Masse, die alle Reactionen des Phenols zeigt. Indol tritt bei der Fäulniss von Eiweiss mit Pancreas gewöhnlich am zweiten Tage auf; alsdann ist Phenol noch nicht nachweisbar. Am reichlichsten wurde das Phenol aus Flüssigkeiten erhalten, die auch sehr viel Indol enthielten. Die Bildung beider Sub-

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 1, 60—69. Laborat. v. Hoppe-Seyler.

stanzen scheint befördert zu werden, wenn man dem Fäulnissgemenge auf ein Liter 3—4 Ccm. Ammoniumcarbonatlösung zusetzt.

Für Darstellung und Nachweis von Phenol neben Indol erwies sich folgendes Verfahren zweckmässig: Die nach 6 Tagen aus dem Brütofen entnommenen Flüssigkeiten werden destillirt, so lange das Destillat mit Bromwasser noch deutlich getrübt wird; das alcalische Destillat wird mit Aether geschüttelt, die ätherische Lösung mit dem Scheidetrichter abgehoben, abdestillirt, mit Aetzkali versetzt und wieder destillirt; es geht jetzt mit dem Wasser neben Ammoniak nur Indol über. Dasselbe ist völlig rein und bleibt auch nach längerer Zeit schön weiss, was nicht der Fall war bei Präparaten, die früher nach den Angaben von Nencki dargestellt waren.

Wenn bei der Destillation kein Indol mehr übergeht, wird mit Schwefelsäure möglichst genau neutralisirt und wieder destillirt; die jetzt übergehende Flüssigkeit gibt mit Bromwasser stets reichliche Niederschläge, die sehr bald sich in feine Krystallnadeln verwandeln, ganz so wie man dies bei verdünnten Phenollösungen beobachtet. Auch mit Aether kann man aus den Destillaten etwas Phenol ausschütteln, während das Destillat mit Eisenchlorid direct meist keine Reaction gibt.

Die Mengen von Phenol, welche auf diese Weise aus Eiweiss erhalten werden, sind gering; in einem Falle wurden aus 100 Grm. frischem Pancreas mit 100 Grm. nassem Fibrin in 250 Ccm. Wasser nach sechstägiger Fäulniss 0,078 Grm. Tribromphenol gewonnen = 0,022 Grm. Phenol.

An und für sich ist die Thatsache überraschend, dass diejenige Substanz, die wir als am stärksten fäulnisswidrig betrachten, durch die Fäulniss selbst gebildet wird. Verf. meinte, es möchte das Phenol aus vorerst entstandenem Tyrosin sich bilden; ein Gährungsversuch mit Pancreas und zugesetztem Tyrosin (1%) bestätigte die Vermuthung aber nicht. Hingegen verhielt sich ganz anders die dem Tyrosin nahe stehende Paraoxybenzoësäure; sie wird in CO_2 und Phenol gespalten. ½ Grm. reine Paraoxybenzoësäure wurde mit 50 Grm. Pancreas, 200 Ccm. Wasser und einigen Tropfen Ammoniumcarbonatlösung 4 Tage lang bei 40° erwärmt; hierauf wurde mit Aether geschüttelt, der keine Paraoxybenzoësäure, wohl aber das Phenol aufnimmt.

Aus diesen Versuchen ergibt sich eine einfache Erklärung für das Auftreten von Phenolverbindungen im Harn nach Fleischnahrung; sie

sind wie das Indican aus Zersetzungsproducten von Eiweiss selbst gebildet.

Vom Indican hat Verf. schon früher [Thierchem.-Ber. 6, 62] nachgewiesen, dass es kein Glycosid sei, sondern eine gepaarte Schwefelsäure, wofür der Beweis dadurch geführt wird, dass nach Indoleingabe Indican und gepaarte Schwefelsäure gleichzeitig vermehrt waren. Das angewandte Indol war frei von Phenol, überhaupt ganz rein.

Zu dem Versuche diente ein Hund, der längere Zeit mit Fleisch gefüttert worden war; in 100 Ccm. Harn desselben war nach Destillation mit Salzsäure Phenol nicht nachweisbar. Derselbe erhielt an einem Tage 0,9 Grm. reines Indol in verschiedenen Portionen mit dem Futter; am folgenden Tage entleerte das Thier den ersten Harn, der an Indican sehr reich und von Phenolverbindungen frei war. Die Ausscheidung des Indicanharns dauerte über 2 Tage. Dem Anwachsen und der Abnahme des Indicans gehen parallel die Veränderungen in der Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäure und dadurch ist nach Verf. mit Sicherheit der Nachweis geliefert, dass das Indican des Harns eine gepaarte Schwefelsäure ist.

	Harnmenge in CC.	Spec. Gew.	Schwefelsäure[1]		Phenolverbindungen.	Indican.
			a	*b*		
1. Tag . . . . . Normaler Harn. Das Thier erhält 0,9 Grm. Indol.	355	1,031	1,270	0,034	Fehlt.	Schwache Reaction.
2. Tag	277	1,028	0,538	0,245	—	Grosse Mengen.
3. Tag	382	1,028	0,699	0,359	—	—
4. Tag	403	1,030	1,457	0,054	—	Ungefähr wie am 1. Tage.

Schliesslich bemerkt Verf., dass im Harn nach Indoleinnahme ausser dem als gepaarte Schwefelsäure aufzufassenden Indican, noch eine zweite

[1]) *a* bedeutet die in Form von Sulfaten im Harn enthaltene Schwefelsäure, *b* die in gepaarten Verbindungen ausgeschiedene Schwefelsäure.

Indigo bildende Substanz in geringer Menge enthalten ist, die neben Indigo keine Schwefelsäure abspaltet, und sich leichter, schon spontan zersetzt.

131. Immanuel Munk (Berlin): Vorkommen von Sulfocyansäure im Harn und ihre quantitativen Verhältnisse [1]).

[Eine kürzere Mittheilung über diesen Gegenstand ist bereits [Thierchem.-Ber. **6**, 139] referirt worden. Aus der jetzt gebrachten längeren Mittheilung, wäre noch Folgendes nachzutragen.]

Zum qualitativen Schwefelcyannachweis im Harn werden 200 CC. Harn mit saurer Silberlösung gefällt, der Niederschlag mit H_2S zerlegt und filtrirt. Bleibt in diesem Filtrat die Reaction mit Eisenchlorid aus, so destillirt man mit Schwefelsäure, worauf man im Destillate stets Blausäure wird nachweisen können, als Zersetzungsproduct des Sulfocyans.

Eine theilweise Zersetzung des Sulfocyans scheint schon beim Abdampfen von Harn durch das enthaltene Mononatriumphosphat statt zu finden, wenigstens beobachtet man nicht selten eine H_2S-Entwicklung. Es empfiehlt sich daher vor dem Eindampfen den Harn schwach alkalisch zu machen.

Zur quantitativen Bestimmung werden 100 CC. Menschenharn nach Zusatz von Schwefelsäure mit Silberlösung ausgefällt und mit dem Niederschlage wird so verfahren, wie dies beim Speichel [dieser Band] auseinander gesetzt wurde. Es ergab sich im Mittel von 3 Bestimmungen für 100 CC. Menschenharn 0,008 HCNS oder 0,011 NaCNS. Beim Hundeharn ist diese Methode wegen des fast constanten Vorkommens von unterschwefliger Säure nicht zu brauchen.

Im Anschluss hieran hat Munk noch das Verhältniss des sogen. sauren S im Harn (Sulfate) zu dem unoxydirt enthaltenen sogen. „neutralen“ Schwefel und zu dem als Sulfocyansäure enthaltenen bestimmt. Von eigenem Harn wurden je 200 CC. mit Essigsäure und Chlorbarium versetzt, der Niederschlag mit heissem Wasser, dann mit verdünnter HCl gewaschen. Dieser Niederschlag gab den S der Sulfate. Das Filtrat davon wurde in zwei Portionen getheilt und in der einen mit Silbernitrat die Sulfocyansäure, in der anderen durch Neutralisiren,

---

[1]) Virchow's Arch. **69**, 354.

Eindampfen und Schmelzen mit Salpeter der gesammte neutrale S als Schwefelsäure bestimmt. Für 100 CC. ergaben sich an Schwefel:

1. in Sulfaten.	2. Neutr. S.	3. als Sulfocyansäure.
0,090	0,010	0,0034
0,063	0,0105	0,0046

132. J. L. W. Thudichum (London): Ueber den Versuch von Gscheidlen[1]) zur Darstellung von Schwefelcyanblei aus Menschenharn[2]).

133. Rich. Gscheidlen (Breslau): Widerlegung der von Herrn Thudichum erhobenen Einwände etc.[3]).

[Thudichum leugnet, dass der schwefelhaltige Körper des Harns, der mit Zink und HCl Schwefelwasserstoff gibt, Schwefelcyan sei, wie Gscheidlen angegeben hat, und kritisirt detaillirt die Angaben des letzteren, worauf hier nicht eingegangen werden kann. Thudichum gibt zu, dass der betreffende S-haltige Körper aus Harn durch Bleizucker gefällt wird, behauptet aber, dass, wenn man die Bleiverbindung mit kohlensaurem Kali zerlegt, diese Lösung durch Baryt von Schwefelsäure befreit und mit überschüssiger Phosphorsäure destillirt, keine Spur von Schwefelcyansäure übergeht.

Gscheidlen kritisirt Thudichum's Mittheilung und beharrt darauf, dass seine Angaben richtig seien, allerdings ohne neues Beobachtungsmaterial. Nachdem aber seither auch Munk [dieser Band] für das Vorkommen von Schwefelcyan im Harn sehr bestimmt eingetreten ist, so erscheint vorläufig die Richtigkeit davon nicht zu bezweifeln.]

134. F. W. Pavy: Zuckergehalt normalen Harns[4]).

Zwei bis drei Liter Harn wurden erst mit Bleiacetat gefällt, das Filtrat dann mit NH_3 und essigsaurem Blei, bis der Niederschlag sich nicht weiter vermehrte. Der Niederschlag wurde gesammelt, gewaschen und mit H_2S zersetzt. Das Filtrat vom Schwefelblei muss der Angabe

---

1) Thierchem.-Ber. 6, 139.
2) Pflüger's Arch. 15, 52.
3) l. c. 15, 350—360.
4) On the recognition of Sugar in healthy urine. Guy's Hosp. Report. 21, 413. Durch Jahresber. f. ges. Med. pro 1876.

Brücke's zufolge Zucker enthalten. Dasselbe gab mit alkalischer Kupferlösung regelmässig eine gute Oxydulausscheidung, schwärzte Wismuthoxyd beim Kochen in alkalischer Lösung und zeigte alcoholische Gährung. Pavy hält demnach Zucker für einen normalen Harnbestandtheil und bestimmt die Menge desselben ungefähr zu 0,565 Gran in 1 Pint (etwa 0,05 im Liter). Pavy hält bei dem nie fehlenden Zuckergehalt des Blutes den Zuckergehalt des Harns für eine nothwendige physikalische Folge.

135. Franz Hofmeister (Prag): Ueber Lactosurie [1].

Zahlreiche Autoren [Literatur darüber im Orig.] haben das Auftreten von Zucker, resp. einer reducirenden Substanz im Harne der Wöchnerinnen beobachtet, doch ist die Natur dieser reducirenden Substanz noch unsicher.

Verf. hat 360 CC. Harn einer gesunden Wöchnerin (mit Milchstauung) mit neutralem Bleiacetat ausgefällt, und nun das Filtrat so oft nacheinander mit Ammoniak und Bleizucker gefällt, als das jedesmalige Filtrat noch polarisirte. Von diesen Niederschlägen, welche alle mit H_2S zerlegt wurden, zeigte der erste keine optisch wirksame Substanz, die Hauptmasse letzterer befand in der zweiten und dritten Fraction.

Nach dem Auswaschen der PbS-Niederschläge, wurden die optisch wirksamen Filtrate zur Entfernung der Säuren mit Ag_2O geschüttelt, von den unlöslichen Ag-Salzen filtrirt, das Filtrat entsilbert, mit etwas $BaCO_3$ eingedampft, dann die auf ein kleines Volum gebrachte Flüssigkeit mit starkem Alcohol gefällt. Dieser Niederschlag enthielt keine active Substanz; das Filtrat davon über Schwefelsäure gestellt, schied aschearme krystallinische Massen aus, im Gewichte von 3,4 Grm.

Nach der Reinigung der Substanz durch Kohle und Umkrystallisiren war sie farblos und die folgenden Reactionen ergaben ihre völlige Identität mit Milchzucker; sie krystallisirte in Prismen, war in Wasser leicht, in 90% Alcohol nicht löslich. Bei 130° verlor sie Krystallwasser (5,16%; berechnet sind 5,00%), bei 160 färbte sie sich gelb. Auch die elementaranalytischen Werthe (gefunden 41,98 und 41,77 C.; 6,7 und 6,8% H) stimmten zu $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ferner wurde das Drehungs- und Reductionsvermögen (mittelst Fehling'scher Lösung) der Substanz be-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 101—110. Laborat. von Huppert.

stimmt. Schliesslich stellte Verf. noch fest, dass der gefundene Zucker durch Einwirkung kochender verdünnter Säure eine Steigerung seines Drehungs- und seines Reductionsvermögens erfährt.

Die Substanz ist also Milchzucker, und ihr Auftreten im Harn während der Milchstauung durch den Uebergang von Milchbestandtheilen in's Blut leicht verständlich. Da darnach die Zuckerausscheidung der Wöchnerinnen nicht mehr als Glycosorie bezeichnet werden kann, so schlägt Verf. vor, sie ganz richtig Lactosurie zu nennen.

136. Vincenz Johannovsky: Ueber den Zuckergehalt im Harn der Wöchnerinnen [1]).

Johannovsky verglich (durch Fehling'sche Titrirung) das Reductionsvermögen der Wöchnerinnenharne mit dem Reductionsvermögen normaler Männerharne und controlirte die Resultate durch die Polarisation. (Wild'sches Polarimeter von Hoffmann in Paris.) Seine Untersuchungen erstrecken sich auf 25 Männerharne und 25 Wöchnerinnenharne. Der Harn, welcher durchweg von gesunden Individuen stammte, gelangte stets frisch zur Untersuchung. Die Resultate sind in 2 wohlgeordneten Tabellen zusammengestellt. Alle 25 Männerharne reducirten. Wäre die Reduction durch Traubenzucker verursacht gewesen, so hätten die Harne 0,07—0,2% Zucker enthalten. Die Reduction war im Allgemeinen bei den concentrirteren Harnen stärker, ohne dass jedoch Concentration- und Reductionsvermögen sich genau entsprochen hätten. Alle Harne drehten links und zwar 1,5'—8,0' im Eindecimeterrohr. Die Drehungsstärke war dem Reductionsvermögen nicht proportional.

Bei 18 von den 25 Wöchnerinnenharnen wurde eine Reduction beobachtet, die einem Traubenzuckergehalte von 0,03—0,20 Grm., bei dreien von 0,25 Grm., 0,26 Grm. und 0,28 Grm. in 100 CC. Harn entsprochen hätte bei einer Linksdrehung von 0,5'—11,0'. Diese 21 Harne sind als normal, zuckerfrei zu betrachten, weil ihr Reductionsvermögen sich durchschnittlich in den Grenzen der Männerharne hielt und weil sie keine Rechtsdrehung zeigten, vielmehr ihre Linksdrehung im Durchschnitt etwas stärker war, als die der Männerharne. Demgemäss wird man überhaupt Wöchnerinnenharne, deren Reductionsver-

[1]) Arch. f. Gynäkologie **12**, Heft 3.

mögen die angeführte obere Grenze nicht übersteigt, auch wenn sie nicht auf ihre Drehung untersucht sind, als zuckerfrei bezeichnen dürfen, so lange nicht das Gegentheil positiv erwiesen ist.

Bei 4 von 25 Wöchnerinnenharnen wurde eine Reduction beobachtet, welche 0,40 Grm., 0,38 Grm., 0,5 Grm. und 1,19 Grm. Traubenzucker oder 0,54 Grm., 0,50 Grm., 0,67 Grm. und 1,59 Grm. Milchzucker in 100 CC. Harn angezeigt hat bei einer Rechtsdrehung von 4,5—4,3—16,4—14,8 Minuten. Diese Harne, welche auch die Brücke'sche Probe ausgezeichnet gaben, haben demnach sicher Zucker enthalten. Die Drehung hätte 0,134—0,128—0,49—0,44 Grm. Traubenzucker oder 0,129—0,123—0,47—0,424 Grm. Milchzucker in 100 CC. Harn angezeigt.

Seine klinischen Beobachtungen resumirend, bezeichnet Verf. vor allem die aus was immer für einem Grunde herbeigeführte mechanische Milchstauung in der Brustdrüse als das eigentliche hier in Betracht zu ziehende ursächliche Moment. Hingegen erscheinen ihm reichlichere Milchsecretion und gute Brustdrüsenentwickelung für diese Frage nur insofern beachtenswerth als beide Zustände geeignet sein mögen, die einmal hinzugetretene Stauung und durch sie den Zuckergehalt zu fördern.

Külz.

137. J. L. W. Thudichum: Ueber Indikan etc.[1]).

Den Angriffspunkt für Herrn Thudichum bildet diesmal die Jaffé'sche Arbeit „über den Nachweis und die quantitative Bestimmung des Indicans im Harn" in Pflüger's Archiv 3.

Wenn Harn mit concentrirter HCl und etwas Chlorkalklösung versetzt wird, so fällt bekanntlich aus den meisten Harnen ein blauer Farbstoff — Indigo — aus, der aber nie rein ist, sondern an Alcohol einen rothen Körper — von Jaffé als Indigoroth bezeichnet — abgibt. Dieses Waschen mit Alcohol hat Jaffé bei den von ihm gewogenen Indigofällungen unterlassen. Thudichum liess Menschenharn mit dem gleichen Volum HCl stehen, filtrirte, extrahirte die rothe Substanz vom getrockneten Filter mit Aether, tropfte die Aetherlösung auf warmes CuO und verbrannte; es wurde

---

[1]) Pflüger's Arch. 15, 343—350.

nur eine Spur N gefunden. Der rothe Körper ist also N-frei und kann nach Thudichum kein Isomeres des Indigo sein.

Dass das sogenannte Harnindican bei seiner Zersetzung durch Säuren keinen Zucker gibt, also kein Glycosid ist, hat schon Baumann [Thierchem.-Ber. **6**, 62] erwähnt, Thudichum will es schon früher ausgesprochen haben.

Die bei der Zersetzung Indigo liefernde Substanz nennt Thudichum Indigogen, und die den rothen Farbstoff liefernde nennt er Urrhodinogen.

138. P. Pelloggio: Die Albuminose des Urins [1]).

Die zuerst von Baylon entdeckte „Albuminose" ist durch viele und characteristische Reactionen von den übrigen Eiweisskörpern unterschieden, so insbesondere von dem Caseïn des Blutes [cf. Güterbock in den Annalen der Physik und Chemie 1850, **79**, 223] und von dem Körper, den Mialhe und Bouchardat unter dem Namen „Albuminose" beschrieben haben, welche beiden Eiweisskörper nach den Untersuchungen von Liebig, Hoppe-Seyler u. A. vielmehr mit dem Syntonin identisch sind. Auch mit dem Acidalbumin von Panum und Lehmann darf die Baylon'sche Albuminose nicht verwechselt werden.

Die Albuminose ist eine feste, amorphe Substanz. Ihre Farbe ist blassrosa, wenn sie aus wenig tingirtem Urin dargestellt wurde; wurde die Substanz aus stark tingirtem Urin gewonnen, so ist ihre Farbe dunkler. An der Luft verändert sich ihre Farbe leicht, namentlich bei höheren Temperaturen. Die Albuminose ist in Wasser löslich, löslicher in warmem als in kaltem Wasser, löslich in Alcohol, unlöslich in Aether. Aus ihren Lösungen wird sie weder durch Säuren noch durch Kochen ausgefällt. Dagegen wird sie durch Tannin niedergeschlagen und bildet auch mit Sublimat ein weisses Präcipitat, jedoch nur in neutralen Lösungen. Dieses Präcipitat ist wenig löslich in Wasser, dagegen sehr leicht löslich in Ammoniak; behandelt man es mit heisser Natronlauge, so wird das Sublimat reducirt und es bildet sich ein grauer Niederschlag (vgl. in diesem Jahrgang die Mittheilung von Bixio). Das Liebig'sche Harnstoffreagens (salpetersaures Quecksilberoxyd) erzeugt auch in sauren Lösungen einen weissen Niederschlag. Neutralisches oder basisches essigsaures Bleioxyd erzeugte nur einen sehr geringfügigen,

[1]) Rendiconti del N. Istituto Lombardo Serie II, **10**, Fasc. XI, pag. 830.

saures essigsaures Bleioxyd dagegen einen sehr reichlichen Niederschlag. Schwefelsaures Kupferoxyd erzeugt eine weissliche Trübung der Lösung, welche auf Zusatz von Kali wieder verschwindet. Die Lösung nimmt dabei eine blaugrüne oder, falls sie sehr concentrirt ist, auch eine rothbraune Farbe an. Gelbes Blutlaugensalz erzeugt keinen Niederschlag. Wird die Albuminose auf über 300 Centigrade erwärmt, so zersetzt sie sich unter Entwickelung eines Geruchs nach verbrannter Hornsubstanz und unter Zurücklassung einer schwerverbrennlichen Kohle. Mit Natronkalk erwärmt, entwickelt die Albuminose Ammoniak; erwärmt man sie mit dem Millon'schen Reagens, so entwickelt sie CO_2 und N. Die durch HCl angesäuerte Lösung färbte sich beim Erwärmen roth, ja schwarzroth, wenn die Lösung sehr concentrirt war. Die Albuminose enthält Schwefel und lässt beim Veraschen stets einen aus Kalk, Magnesia und Eisenoxyd bestehenden Rückstand, gleichgültig in welcher Weise die Substanz aus dem Urin dargestellt wurde.

Für die Darstellung der Albuminose aus dem menschlichen Urin empfiehlt Verf. folgendes Verfahren: Der Harn wird filtrirt, etwa vorhandenes Eiweiss wird durch Erwärmen ausgefällt, dann wird der Flüssigkeit Barytwasser in leichtem Ueberschuss hinzugefügt, filtrirt und der Barytüberschuss durch H_2SO_4 hinweggeschafft, wieder filtrirt und eine kaltgesättigte Sublimatlösung in leichtem Ueberschuss hinzugefügt. Nach zwölfstündigem Stehenlassen wird der Niederschlag aufgesammelt, auf dem Filter mit kaltem Wasser ausgewaschen und endlich in einem Becherglase einem Strome von H_2S ausgesetzt. Die Flüssigkeit wird darauf erwärmt, filtrirt und schliesslich im Vacuum (mit Aetzkalk) oder an der Luft (über SO_4H_2) concentrirt. So erhält man zuletzt einen festen Rückstand, welcher nach der ursprünglichen Beschaffenheit des Urins, aus dem das Präparat gewonnen wurde, mehr oder minder gefärbt ist. Die so dargestellte Albuminose enthält stets noch HCl.

Nach dem Verf. ist die Albuminose ein wahrer Eiweisskörper, der sich von der Albuminose von Mialhe und Bouchardat, vom Syntonin Liebig's und vom Acidalbumin von Panum und von Lehmann dadurch unterscheidet, dass sie durch Säuren und durch Alcohol auch nicht im Geringsten gefällt wird. und dass sie auch mit dem gelben [Blu]tlaugensalz keinen Niederschlag erzeugt.

Auch aus dem Urin der Herbivoren hat Verf. die Albuminose dar[ge]stellt.

Capranica.

139. W. Leube: Vorkommen von Eiweiss im Harn von Gesunden [1]).

Von 41 Soldaten zeigte bei zweien der Morgenharn gekocht, nur mit Salpetersäure versetzt, eine ganz schwache Trübung, welche die Biuret- und Millon'sche Reaction zeigten. Bei beiden Soldaten fand sich dann auch im Mittagsharn (nach einem fünfstündigen Marsche) Eiweiss. Ausserdem fanden sich unter den 39 übrigen Soldaten bei elf im Mittagsurin geringe Mengen Eiweiss. Von acht, bei denen noch am Tage darauf untersucht wurde, hatten vier auch an diesem im Mittagsurin Spuren von Eiweiss. In zwei Fällen wurde die Menge zu 0,068 und 0,037% bestimmt. Cent. med. Wissensch. (Senator) 1877, pag. 766.

140. C. Méhu: De la non-existence du mucus de l'urine [2]).

Méhu tadelt es, wenn das wolkige Sediment des Harns, bestehend aus Epithelien, Phosphaten, Harnsäure, Uraten etc. mit Mucus bezeichnet wird, da Mucin im menschlichen Harn nicht vorkommt. Bei Eitergehalt kommt im Urin ausser Serumalbumin ein Körper vor, welchen man wegen seiner Fällbarkeit durch Essigsäure mit Mucin verwechseln könnte, nämlich das Pyin. Dieses unterscheidet sich aber vom Mucin in seiner Unlöslichkeit in Mineralsäuren, seiner Fällbarkeit durch Quecksilberchlorid und neutrales Bleiacetat, sowie durch Hitze (ohne Zusatz von Essigsäure, wenn die Flüssigkeit nicht zu alkalisch ist), endlich in der Dünnflüssigkeit seiner Lösungen. Bei kleinen Mengen Eiter im Urin erfolgt die Trübung durch Essigsäure ($^1/_{10}$ Volum) erst nach einiger Zeit (bis $^1/_4$ Stunde). Geringe Trübungen auf Zusatz von Essigsäure, welche in Mineralsäuren unlöslich sind, zeigen sich übrigens auch bei längerer Maceration von rothen Blutkörperchen, Sperma, Epithelien, besonders in ammoniakalischen Urinen. Herter.

141. E. Baumann und E. Herter: Ueber die Synthese der Aetherschwefelsäuren und das Verhalten einiger aromaticher Substanzen im Thierkörper [3]).

Die Verff. haben eine Anzahl aromatischer Substanzen darauf geprüft, ob dieselben beim Durchgang durch den Organismus in Aether-

[1]) Phys. med. Sitzungsber. Erlangen 1877.
[2]) Journ. de pharm. et de chim. 25, 106.
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 244—269.

schwefelsäuren [Thierchem.-Ber. 6, 60, 64, 65] verwandelt werden. Um zu entscheiden, ob solche gepaarte Verbindungen auftreten, wurde die Verbindung entweder isolirt, oder es wurde constatirt, dass eine Verminderung der Quantität der Schwefelsäure (A) und eine Zunahme der Aetherschwefelsäure (B) im Harn stattfindet. Die Schwefelsäure (A) ist fällbar durch $BaCl_2$ aus dem mit Essigsäure versetzten Harn [dieser Band, pag. 199]. Das Verhältniss A : B ist ein in ziemlich weiten Grenzen schwankendes.

Für Pferdeharn ergab sich das Verhältniss zu 0,3, 0,5, 0,6, 0,7. Für Kaninchen 24,9 (Fütterung mit Kohl) 15,2 und 14,7 (gelbe Rüben) und 14,3 (Klee). Hundeharn gab nach einer Fleischkost Werthe für A : B von 37,4—6,5, bei Brod, Fleisch und Milch von 53,5—4,7. Beim Menschen fand man 27,0—4,2. Unter solchen Umständen haben Mittelzahlen keinen Werth und die Bildung einer gepaarten Säure konnte daher nur dann mit einiger Sicherheit erschlossen werden, wenn der darauf entleerte Harn bedeutend mehr gepaarte und gleichzeitig weniger Schwefelsäure (A) enthielt.

Bezüglich der einatomigen Phenole siehe Thierchem.-Ber. 6, 61 und folg. Die Bihydroxylbenzole bilden ebenfalls gepaarte Schwefelsäuren. Eine Brenzcatechinschwefelsäure ist ein constanter Bestandtheil des Pferdeharns und kommt auch im Menschenharn vor, reichlicher tritt sie nach Fütterung mit Brenzcatechin auf, unter entsprechender Abnahme der Sulfate. Resorcin in Dosen von 3—5 Grm. Hunden gegeben, bringt die Sulfate zum Verschwinden. Bezüglich Hydrochinon hat Mering beobachtet, dass dieses nach Fütterung mit Arbutin als gepaarte Schwefelsäure auftritt. Das Orcin $C_6H_3CH_3(OH)_2$ verhielt sich ebenso; nach Fütterung mit 3 Grm. an einen Hund war A : B = 0,35.

Das Pyrogallol kann, innerlich genommen, unverändert im Harn nachgewiesen werden. Im Blute bildet sich eine braune humusartige Substanz. Ein anderer Theil wird zu einer gepaarten Säure. Ein Hund bekam 4 Grm. Pyrogallol; im schwarzbraunen Harn war A : B = 0,03.

Zum Theil anders verhalten sich die Substitutionsproducte der Phenole. Von Tribromphenol erhielt ein Hund 2 Grm. auf Fleisch; am anderen Tag war A : B = 1,4. Als der schwach saure Harn mit etwas HCl destillirt wurde, gingen weisse Krystallflocken von Tribromphenol über. Es war somit wahrscheinlich das in sauren Flüssigkeiten

ganz unlösliche Tribromphenol vom alkalischen Darmsaft aufgenommen worden, hatte sich mit Schwefelsäure vereinigt und wurde als tribromphenolschwefelsaures Salz ausgeschieden.

Orthonitrophenol erscheint jedenfalls zum Theil in gepaarter Verbindung. Nach Pikrinsäure wurde der Harn tief orange. Paramidophenol wirkt giftig und vermehrt die gepaarten Säuren.

Oxybenzoësäuren. Von der Salicylsäure weiss man, dass sie zum Theil unverändert, zum Theil als Salicylursäure ausgeschieden wird. Die Verff. zeigten, dass sie beim Hunde auch mit Schwefelsäure sich paart; A : B = 2,5. Am Kaninchen und am Menschen konnte aber eine Aenderung des Verhältnisses A : B nicht erhalten werden. Nach Fütterung mit Salicylamid liess sich der Nachweis der gebildeten Salicylamidschwefelsäure liefern. In ganz ausgesprochener Weise besitzen die Isomeren der Salicylsäure die Oxy- und Paraoxybenzoësäure die Eigenschaft, im Thierkörper Aetherschwefelsäuren zu geben. Ein Hund gab nach Fütterung mit Oxybenzoësäure das Verhältniss A : B = 0,3; am Menschen fand man vor der Einnahme dieser Säure A : B = 7,0, hingegen 5 Stunden nach Einnahme von 5 Grm. oxybenzoësaurem Natrium A : B = 1,5. Bei einem zweiten Versuchsansteller vorher A : B = 4,2; nachher 0,9.

Die Paraoxybenzoësäure paart sich in einzelnen Fällen im Thierkörper ebenso reichlich mit Schwefelsäure wie die Oxybenzoësäure; in anderen Fällen, namentlich beim Menschen, erreicht man nach Eingabe derselben keine entschiedene Vermehrung der Aetherschwefelsäure im Harn. So war nach Einnahme von Paraoxybenzoësäure A : B beim Hund 4,8, 0,9, 0,9, 0,4, beim Kaninchen 0,8, beim Menschen vorher 7,7 und nach der Einnahme 8,5, 4,4, 6,7.

Bezüglich der drei Oxybenzoësäuren kommen noch andere Veränderungen vor. Die Salicylsäure paart sich zum Theil mit Glycocoll (Bertagnini), die Oxy- und Paraoxybenzoësäure geben beim Menschen kohlenstoffreichere gepaarte Producte [Maly und Löbisch, Thierchem.-Ber. 2, 197]. Die Verff. haben diese Fütterungen, um Verunreinigung mit Hippursäure zu vermeiden, beim Hunde und bei reiner Fleischkost wiederholt. Der darauf gelassene, eingeengte und HCl-sauer gemachte Harn wurde mit Aether geschüttelt. Der Rückstand dieses Extractes wurde mit absolutem Aether behandelt, der die unveränderten Oxybenzoësäuren löst,

die Glycocollverbindungen zurücklässt, die aus Wasser krystallisirt werden. Die nach Paraoxybenzoësäure-Fütterung erhaltene N-haltige Säure gab bei der Analyse: C 55,1%; H 4,9%, was zu einer Paraoxybenzursäure (ber. 55,4% und 4,62) stimmt. Entsprechend verhielt sie sich beim Kochen mit concentrirter HCl, wodurch sie in Paraoxybenzoësäure und Glycocoll gespalten wurde.

Die nach Fütterung mit Oxybenzoësäure erhaltene Säure krystallisirt in glänzenden Nadeln und war C-reicher: 57,8% C und 5,1% H, und es steht dahin, ob sie als Oxybenzursäure zu betrachten ist.

Ausserdem geht von der Oxy- und Paraoxybenzoësäure immer auch ein Theil unverändert in den Harn über (die Nachweisung dieses Theils im Original) und endlich zerlegt sich ein weiterer Antheil der Paraoxybenzoësäure (analog wie in Berührung mit faulenden Substanzen) im Körper in Phenol und Kohlensäure, und dieses Phenol erscheint im Harn als gepaarte Schwefelsäure. 100 CC. eines normalen Hundeharns gaben bei der Destillation mit HCl ein sich mit Bromwasser nicht trübendes Destillat; nach Eingabe von 6 Grm. paraoxybenzoësaurem Na waren die Sulfate im Harn des Thieres verschwunden und 100 CC. desselben gaben mit HCl destillirt ein Destillat, das mit Bromwasser einen deutlichen Niederschlag lieferte.

Protocatechusäure $C_6H_3(OH)_2CO_2H$ änderte das Verhältniss A : B bei einem Hunde nach einer Gabe von 3 Grm. von 19,5 auf 0,8, zeigt sich also als sehr geneigt zur Bildung gepaarter Säure. — Tannin gab Gallussäure ohne eine Paarung mit Schwefelsäure. Nach Einnahme von 2 Grm. Salicin war beim Hund A : B = 2,7.

Nach Einführung von Benzol haben Schultzen und Naunyn Phenol aus dem Harn gewonnen; die Verff. zeigen an dem Verhältniss A : B und an dem aus dem Harn mit HCl erhaltenen Destillat, dass auch hier das Phenol als Aetherschwefelsäure auftritt. Toluol gibt nur Benzoësäure und Hippursäure. Indol geht in Indican über, das eine Aetherschwefelsäure ist; nach Eingabe von 0,9 Indol zeigte der Harn eines Hundes, der normal A : B = 37,4 gab, das Verhältniss 1,9. Von Naphtalin erhielt ein Hund 5 Grm. als Emulsion. Am anderen Tag war der Harn schwarzbraun und gab A : B = 0,3.

142. Arthur Hoffmann (aus Darmstadt): Ueber die Hippursäurebildung in der Niere [1]).

Bei dieser Untersuchung, welche sich an die Arbeit von Bunge und Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 6, 66] anschliesst, wurde die dort beschriebene Methode des Hippursäurenachweises benutzt.

1) Ob in den menschlichen Körper eingeführte Benzoësäure als Hippursäure auch in den Schweiss übergeht, ist bisher verschieden beantwortet worden. Verf. verweilte in einem Dampfbade von ca. 50° C. durch 40 Minuten, nahm eine halbe Stunde vorher und dann bei Beginn des Bades jedesmal 1 Grm. benzoësaures Natron und 1 Grm. salzsaures Glycocoll. Der reichliche Schweiss mit Schwämmchen aufgetupft und nach Bunge und Schmiedeberg untersucht, gab weder Hippursäure noch Benzoësäure.

Bei einem zweiten ähnlichen Versuche im Dampfbade, wobei je 3 Grm. der genannten Substanzen genommen worden waren, wurde ebenfalls im Schweiss keine Spur von Hippursäure oder Benzoësäure gefunden, jedoch war reichlich Hippursäure im Harn enthalten. In den Schweiss gehen diese Säuren also nicht über.

2) Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden, um einen Beweis dafür beizubringen, dass es das eingeführte Glycocoll ist, welches sich mit der Benzoësäure [Thierchem.-Ber. 6, 68] zu Hippursäure verbindet, statt des Glycocolls andere Amidosäuren genommen, in der Erwartung, dass sich der gewöhnlichen Hippursäure homologe Säuren, z. B. Alaninhippursäure, Leucinhippursäure bilden könnten.

Ein Versuch wurde mit Alanin angestellt, das nebst Benzoësäure in frisch defibrinirtes Hundeblut eingetragen wurde, worauf dieses Blut etwa 15 Mal durch eine Hundeniere unter einem Druck von ca. 100 Mm. durchgeleitet wird. Es wurden dann die aus dem Ureter abgelaufene Flüssigkeit, Blut und Niere zusammen untersucht und $^1/_3$ Grm. einer weissen krystallisirten Säure daraus erhalten, die von Hippursäure verschieden war, deren Natron aber unerledigt blieb. — Bei einem analog mit Leucin angestellten Versuche wurde nur eine geringe Menge normaler Hippursäure erhalten.

3) Um zu sehen, ob die Integrität der Blutkörperchen, und dann, ob der Sauerstoffgehalt derselben einen Einfluss auf die Hippursäurebildung in der Niere haben, wurden ebenfalls Versuche gemacht.

---

[1]) Arch. f. exp. Pathol. und Pharm. 7, 233—245.

Zur Untersuchung des ersten Punktes sollte mit Benzoësäure und Glycocoll versetztes Blut durch eine Niere geleitet werden, nachdem man mittelst Aetherdämpfe die Blutkörperchen zerstört hatte; es zeigte sich jedoch, dass nach diesem Eingriff die Durchleitung nicht ausführbar war; es floss auch bei 300 Mm. Hg absolut kein Blut aus der Vene ab.

Der andere Punkt, ob die Blutkörperchen nur als Sauerstoffträger bei der Hippursäurebildung wirkten, sollte dadurch erledigt werden, dass solches Blut nach dem Zusatz der Hippursäurecomponenten durch die Niere geleitet wurde, das durch vorhergehende Behandlung mit einem Kohlenoxydstrom sauerstofffrei gemacht war. Bei zwei in dieser Art combinirten Versuchen wurde keine Hippursäurebildung beobachtet. Wohl aber besass eine Niere, nachdem 2 Stunden lang Kohlenoxydblut durch dieselbe geleitet worden war, immer noch die Fähigkeit, bei Durchleitung von O-haltigem Blute ein wenig Hippursäure zu bilden. Darnach scheint das CO eine giftige Wirkung auf die Nierengewebe auszuüben.

4) Die Idee, dass die künstliche Tödtung des Nierengewebes die Hippursäurebildung aufhebe, hat noch zu drei Versuchen den Verf. geführt, wobei Chinin als zellentödtendes Mittel benutzt wurde. Z. B. die 550 CC. Blut eines frisch getödteten Hundes werden defibrinirt und mit 0,5 Grm. salzsaurem Chinin versetzt. Nun werden 440 CC. davon zur Vergiftung der ausgeschnittenen Niere durch diese geleitet, sodann benzoësaures Natron und Glycocoll demselben Blute zugesetzt und die Durchleitung wird 3 Stunden noch fortgesetzt. Die Untersuchung des Blutes und der Niere gab für beide zusammen eine geringe Quantität, etwa 0,02 Grm. Hippursäure. Aehnliche Resultate gaben zwei andere Versuche, woraus Verf. schliesst, dass durch die Behandlung der Niere mit dem Chinin die Fähigkeit derselben Hippursäure zu bilden, sehr bedeutend herabgesetzt wird.

143. M. Jaffé: Verhalten der Benzoësäure im Organismus der Vögel (Ornithursäure) [1].

Shepard hatte bereits constatirt [Zeitschr. f. ration. Med. 31, 216], dass im Organismus der Vögel Benzoësäure nicht in Hippursäure übergeht, und dass an Stelle der letzteren andere Producte auftreten.

Dem Verf. gelang es nun nachzuweisen, dass als Hauptumwandlungsproduct eine N-haltige Säure auftritt, die als gepaarte Benzoësäure be-

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. **10**, 1925—1930.

zeichnet werden muss, aber von der Hippursäure verschieden ist, und die Ornithursäure genannt wird.

Behufs ihrer Darstellung werden die frischen Excremente der mit Benzoësäure gefütterten Hühner mit Weingeist ausgekocht, das Filtrat abgedampft, nochmals mit heissem, absolutem Alcohol aufgenommen und wieder verdunstet. Der meist sauer reagirende Rückstand wird mit etwas Wasser versetzt und mit viel Aether geschüttelt, wodurch Fette, fette Säuren und Benzoësäure, aber auch ein Theil der neuen Säure in Lösung gebracht werden. Nach dem Abgiessen des Aethers wird der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und abermals mit viel Aether geschüttelt, der neue Portionen des Umwandlungsproductes aufnimmt. Die ätherischen Lösungen werden nun eingeengt und verschlossen bei kühler Temperatur stehen gelassen. Nach einigen Tagen scheidet sich der grösste Theil Ornithursäure in farblosen oder schwach gefärbten Krystall-Massen aus, die man durch Waschen mit Aether reinigt. Der bei weitem grössere Antheil der Säure scheidet sich in dem mit Aether erschöpften Extract der Excremente als schwarzbraune, schmierige, pflasterartige Masse aus, die nach einigen Tagen in den Krystall-Zustand übergeht; um sie zu reinigen, wird sie mit Wasser gewaschen, in heissem Wasser und Ammoniak gelöst und die Lösung mit Kalkmilch gekocht; man filtrirt, entfärbt mit übermangansaurem Kali und sättigt mit HCl, worauf sich die Ornithursäure immer zunächst als milchige Trübung ausscheidet, die bald zu einer zähen, elastischen, harzähnlichen Masse sich verdichtet und im Laufe von 24 Stunden zu einem krystallisirten Pulver zerfällt. Schliesslich wird aus heissem Alcohol umkrystallisirt.

Die reine Ornithursäure bildet kleine farblose, wasserfreie Nadeln, ist selbst in heissem Wasser sehr schwer löslich, in Aether kaum, leichter in Essigäther, am leichtesten in heissem Alcohol; Schmelzpunkt 182°. Stärker erhitzt, gibt sie Bittermandelgeruch und wolliges Sublimat. Sie ist eine schwache Säure und gibt mit den Alkalien und Erden lösliche Salze. Die Analyse gab Zahlen für die bei 110—120° getrockneter Substanz, die zur Formel $C_{19}H_{20}N_2O_4$ führten. (Kohlenstoff wurde meist etwas zu hoch gefunden.)

Kocht man die Ornithursäure mit starker HCl, so scheidet sich beim Erkalten reine Benzoësäure aus (gef. 64,8%, ber. 71,77%), und in der salzsauren Lösung ist eine neue Basis enthalten, die daraus durch Schütteln mit Ag_2O und Behandlung mit H_2S zu erhalten versucht wurde, aber noch

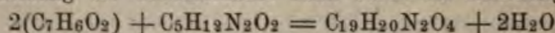
nicht ganz rein dargestellt werden konnte. Sie hat einen unangenehmen Geruch und etwas ätzenden Geschmack, reagirt alkalisch und ist zerfliesslich.

Dagegen bildet sie mit Säuren gut krystallisirte Verbindungen, und nach diesen kommt ihr zweifellos die Formel $C_5H_{12}N_2O_2$ zu. Es stellte sich auch heraus, dass sie mit HCl zwei Reihen Salze bildet, und zwar solche mit $1\frac{1}{2}$ und solche mit 1 Molekül Säure. Die Verbindung $C_5H_{12}N_2O_2 . 1\frac{1}{2} HCl$ erhält man, wenn man die Ornithursäure mit HCl kocht, die salzsaure Lösung abdampft und den syrupösen Rückstand mit absolutem Alcohol versetzt. Die Masse wird allmälig krystallinisch, mit Alcohol gewaschen und getrocknet. Sie reagirt sauer.

Die Verbindung $C_5H_{12}N_2O_2 . HCl$ reagirt neutral und wird aus der vorigen erhalten, wenn man eine nicht zu verdünnte Lösung mit NH_3 neutralisirt, mit dem dreifachen Volum Alcohol und etwas Aether versetzt, wobei sie sich in farblosen glänzenden Blättchen ausscheidet.

Auch Oxalate der Base sind vom Verf. dargestellt worden, hingegen konnte bisher kein Platindoppelsalz erhalten werden; vermuthlich gehört die Base zu Amidosäuren mit $2NH_2$-Gruppen, und wäre, wenn dies richtig als Diamidovaleriansäure zu bezeichnen.

Die Bildung der Ornithursäure kann durch die Gleichung:



$$2(C_7H_6O_2) + C_5H_{12}N_2O_2 = C_{19}H_{20}N_2O_4 + 2H_2O$$

ausgedrückt werden.

144. W. v. Knieriem: Verhalten der im Säugethierkörper als Vorstufen des Harnstoffs erkannten Verbindungen zum Organismus der Hühner [1].

145. Ludwig Feder (München): Ueber die Ausscheidung des Salmiaks im Harn [2].

146. E. Salkowski (Berlin): Vorgang der Harnstoffbildung im Thierkörper und Einfluss der Ammoniaksalze auf denselben [3].

147. O. Schmiedeberg: Das Verhältniss des Ammoniaks und der primären Monaminbasen zur Harnstoffbildung im Thierkörper [4].

ad 144. Für den, normaliter Harnstoff erzeugenden Säugethier- (resp. Hunde-) Organismus sind durch die Arbeiten von Schultzen

---

[1] Zeitschr. f. Biologie **13**, 36—79.
[2] l. c. **13**, 256.
[3] Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 1—59.
[4] Arch. f. exper. Path. **8**, 1—14.

und Nencki [Thierchem.-Ber. 2, 296] und vom Verf. [Thierchem.-Ber. 4, 369] das Leucin, Glycocoll, die Asparaginsäure und die Ammonsalze als „Vorstufen des Harnstoffs“ [das heisst als Körper, die einverleibt vermehrte Harnstoffausscheidung bewirken, Red.] erkannt worden.

Um zu erforschen, ob die genannten Substanzen auch für den normaliter Harnsäure producirenden Vogelorganismus eine ähnliche Bedeutung haben, sind die folgenden Fütterungsversuche an Hühnern angestellt worden.

Die Hühner waren in kleinen Holzkäfigen, so enge, dass sie sich nicht rühren konnten, und die Excremente in eine untergeschobene gewogene Porzellanschale fielen, natürlich Harn und Koth zusammen. Gefüttert wurden sie mit Graupen, bis die Harnsäureausscheidung constant geworden war, worauf die betreffenden Stoffe eingeführt wurden.

Analyse der Excremente. Die 24stündige gewogene Kothmenge wurde mit Wasser zerrührt und darauf bis zu einem H_2O-Gehalt von 50—60% getrocknet. Nur bei diesem Wassergehalt lässt er sich durch Zerreiben gehörig mischen. Darauf wurden die Portionen zu den einzelnen Bestimmungen abgewogen. Die Probe zur Harnsäure-Bestimmung wurde erst mit Alcohol-Aether einige Zeit in der Wärme behandelt, filtrirt, der Rückstand mit 1,8% Natronlauge gekocht, bis die Harnsäure aufgelöst war, durch ein Leinwandfilter filtrirt, das Filtrat auf ein bestimmtes Volum gebracht, nun durch Papier filtrirt und von diesem Filtrate ein gemessenes Volum zur Harnsäurefällung genommen.

Zur NH_3-Bestimmung wurde die gewogene Kothmenge mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, und vom Filtrat ein Theil nach Schlösing-Neubauer verarbeitet.

Asparagin. Huhn, 1400 Grm. schwer, erhielt, nachdem seine N- und Harnsäureauscheidung constant geworden war, am 12. December 4,61, am 13. December 4,8 Grm. Asparagin. An den vorhergehenden Normaltagen, 9. bis 11. December, die durchschnittliche tägliche Harnsäureausscheidung 0,763 Grm. Dieselbe steigt an den Asparagintagen auf 2,58, 3,273, 1,460 Grm., da der 14. December offenbar noch unter dem Asparagineinflusse steht. Daher sind an diesen drei Tagen zusammen 5,025 Grm. Harnsäure mehr ausgeschieden worden, als drei Normaltagen entspricht. In diesen 5,025 Grm. Harnsäure sind 1,674 Grm. N, während in dem ein-

geführten Asparagin (9,41 Grm.) enthalten sind 1,756 N. — Die gewogene Harnsäure war rein, und im Koth keine Asparaginreaction mehr zu erhalten.

Asparaginsäure. Das Huhn, 1098 Grm. schwer, schied im Mittel aller Normaltage (d. h. jener der Asparaginsäurefütterung vorhergehenden und den ihr nachfolgenden) täglich 0,99 Grm. Harnsäure (mit 0,33 N) und 0,40 direct gefundenen N (nach Will) aus. An dem Tage, an welchem das Huhn 2 Grm. Asparaginsäure erhielt, wurde 1,559 Grm. Harnsäure, also 0,569 Grm. mehr als im Mittel eines Normaltages ausgeschieden. (Ein zweiter Versuch wurde nicht gemacht.)

Glycocoll. Ein 1700 Grm. schwerer Hahn, der im Mittel von sieben Normaltagen per Tag 1,391 Grm. Harnsäure und 0,563 direct gefundenen N ausschied, erhielt am 24. Juni 1,64 und am 26. Juni 2,135 Grm. Glycocoll. An diesen vier, unter dem Einfluss der Glycocollfütterung stehenden Tagen (24. bis incl. 27. Juni) stieg die Menge der secernirten Harnsäure zusammen auf 7,56 Grm. Es waren also 1,999 Grm. mehr als an vier Normaltagen ausgeschieden worden.

In den Excrementen war Glycocoll nicht aufzufinden, das Glycocoll verlässt also den Vogelorganismus ebenso wie den Säugerorganismus als Harnsäure.

Leucin. Das Mittel von acht Normaltagen war 1,001 Grm. Harnsäure; als 2,3 Grm. Leucin nun gefüttert wurden, war an diesem Tage die Harnsäuremenge auf 1,628 Grm. (also um 0,627 Grm. = 0,209 N) gestiegen. In 2—3 Grm. Leucin sind 0,245 N.

Das Ammoniak betrug im Mittel sämmtlicher Normaltage 0,095 Grm.; am Leucintage fand Verf. 0,1299 NH_3, also um 0,0364 Grm. mehr.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, dass die Umwandlungsproducte der Proteïnkörper: Asparagin, Asparaginsäure, Leucin und Glycocoll im Vogelorganismus Vorstufen zur Harnsäurebildung sein können.

Ammoniaksalz. Vor den eigentlichen Versuchen mit diesem Körper hat Verf. sich noch bestrebt, die Form in der das NH_3 im normalen Vogelkoth und seine Menge zu bestimmen. Ein Hahn, der längere Zeit täglich mit 30 Grm. Graupen und 40 Grm. Wasser genährt worden war, gab pro Tag 0,0916 Grm. NH_3 im Koth ab. Von diesem Ammoniak war in dem flüssigen, ohne Wasserzusatz durch Druckdifferenz erhaltenen

Kothantheil mehr enthalten (0,0528), als im festen Antheil (0,0387). Behandelt man die Excremente mit Alcohol, so geht ein beträchtlicher Theil 15—30% davon in Lösung. Dieses NH_3 kann nur in Verbindung mit Salz-, Salpeter- und Buttersäure enthalten sein, denn schwefelsaures Ammon ist darin schwer, harnsaures unlöslich. Die Excremente reagiren sauer; als aber darin die sämmtlichen Basen- und anorganischen Säuren bestimmt worden waren, war das Basenäquivalent mehr als doppelt so gross, wie das Säureäquivalent. Es muss daher eine verhältnissmässig grosse Menge organischer Säuren vorhanden sein, um die saure Reaction hervorzurufen; von solchen wurde Buttersäure qualitativ nachgewiesen. Jedenfalls geht daraus auch hervor, dass das Ammoniak nicht, wie man glaubte, nur an Harnsäure gebunden ist, sondern theils an anorganische, theils flüchtige organische Säuren.

Die Fütterungsversuche mit Ammonsalz sind schwierig, da der Hühnerorganismus sehr empfindlich dagegen ist und verschiedene Individuen verschieden reagirten, „was hauptsächlich seinen Grund in der Eigenschaft der Ammoniaksalze, die Eiweisszersetzung des Körpers zu steigern", hat. Verf. hat desshalb dieselben vielfach wiederholen müssen und glaubt dadurch zu einem glatten Resultate gekommen zu sein, dass er nur eine ganz kleine Quantität Salmiak 0,260 Grm. [mit 0,0826 NH_3] einmal verfütterte. Dabei war die Harnsäure- und Harnstoffausscheidung constant, aber es fand durch zwei Tage nach der Gabe eine Vermehrung der NH_3-Ausscheidung statt, und diese betrug gerade so viel, als das einverleibte Ammoniak. Es muss darnach als festgestellt betrachtet werden, dass der Hühnerorganismus nicht im Stande ist, wie der Säugethierorganismus eingeführtes NH_3 weiter zu verwandeln[1]).

Eine weitere Folge davon muss sein, dass unter normalen Verhältnissen und bei gleicher Nahrung Hühner weit mehr NH_3 ausscheiden müssen, als Säugethiere, eine Thatsache, welche Verf. durch die tabellarische Zusammenstellung des NH_3-Gehaltes der Körperausscheidungen verschiedener Thiere und des Menschen, auf je 1 Kilo Körpergewicht berechnet, bekräftigt.

---

[1]) [Auch für den Säugerorganismus ist eine solche Umwandlung bereits als irrig erkannt worden, siehe Voit, Thierchem.-Ber. 6, 152 und Feder in diesem Bande nächstes Referat.]

ad 145. Die Arbeit von Feder ist nach einer vorläufigen Mittheilung von Voit schon im vorjährigen Bande pag. 152 kurz mitgetheilt. Es wäre aus der ausführlichen Publication von Feder selbst noch Folgendes nachzuholen. Den älteren und übereinstimmenden Untersuchungen von Neubauer [Journ. f. prakt. Chem. 1865, **64**, 177 und 278] und Lohrer [Inaug.-Dissert. Dorpat 1862], dass eingenommener Salmiak sich ganz oder fast vollständig im Harn wieder finde, standen thatsächlich verschiedene Resultate [Knieriem und Salkowski] gegenüber.

Desshalb hat Feder nochmals Fütterungsversuche mit Salmiak an Hunden unternommen, um die wichtige Frage aufzuklären. Behufs der Ammoniakbestimmung im Harn, auf die viel ankam, hat Verf. die Bestimmung mittelst Platinchlorid nach Heintz [Poggend. Ann. **66**, 114] gewählt, da er die Bestimmung nach Schlösing beim Hundeharn für ungenau hält [siehe übrigens diesen Band Imm. Munk in Cap. VII, pag. 190]. Harnstoff wurde nach Liebig und nach Bunsen bestimmt, das Chlor nach Mohr und gleichzeitig durch directe Einäscherung mit Salpeter.

Die ersten beiden Fütterungsversuche sind schon l. c. erwähnt worden; es hat sich gezeigt, dass, obwohl das aus dem Chlorüberschuss berechnete Ammonsalz als solches ausgeschieden wird, doch eine Harnstoffvermehrung eintritt. Da diese nun nicht von Salmiak stammen kann, so bleibt nichts anderes übrig, als sie auf eine Steigerung des Eiweisszerfalles unter dem Salmiakeinflusse zurückzuführen, wie Aehnliches Voit schon lange für das Chlornatrium nachgewiesen hat.

Bei einem dritten Versuche, über den hier näher zu berichten ist, hat Verf. dem 40 Kilo schweren Hunde nur an einem Tage eine nicht grosse Dosis Salmiak (10 Grm.) beigebracht, um vor der Entleerung durch Erbrechen sicher zu sein. Das Thier war früher durch Hungern auf constante Harnstoffausscheidung gebracht worden. Ausser Harnstoff wurden im Harn auch noch der Gesammtstickstoff [Schneider-Seegen], dann Chlor und Ammoniak (wie oben angegeben) bestimmt.

Die Resultate der Analysen sind in folgender (etwas gekürzter) Tabelle zusammengestellt.

Tag.	Salmiak erhalten.	Harnmenge.	Harnstoff (Liebig).	Harnstoff (Bunsen).	Stickstoff (direct).	Ammoniak.	Chlor (Mohr).	Chlor (Neubauer)	Schwefelsäure.
1	—	715	21,3	—	—	—	0,868	—	—
2	—	512	15,2	—	—	—	0,653	—	—
3	—	545	17,4	—	—	—	0,782	—	—
4	—	455	14,5	—	—	—	0,828	—	—
5	—	435	15,3	—	—	—	0,686	—	—
6	—	405	15,9	14,8	7,1	0,6291	0,688	0,508	1,086
7	10	696	23,2	20,8	10,3	1,128	3,591	3,042	1,609
8	—	545	18,2	16,0	7,8	1,132	2,448	1,896	1,155
9	—	470	17,5	16,1	7,8	0,974	1,512	1,122	1,187
10	—	455	16,9	15,7	7,8	0,812	1,077	0,718	1,159
11	—	460	16,3	15,6	7,4	0,712	0,754	0,428	1,114
12	—	453	16,9	15,6	7,6	0,686	0,605	0,330	1,132
13	—	567	20,8	20,1	9,3	0,659	0,344	0,160	1,407
14	10 NaCl	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	0,391	—	—	—

Aus den nach Neubauer erhaltenen Chlorzahlen rechnet Verf. das normale Chlormittel zu 0,419 (Mittel aus 0,508 und 0,330); daher sind unter dem Einflusse des Salmiaks in fünf Tagen 5,112 Chlor, d. i. 77% vom gegebenen Chlor eliminirt. Daraus geht hervor, dass das Chlor lange im Körper zurückgehalten und nur langsam wieder ausgeschieden wird. Zugleich mit dem Chlor tritt auch mehr Ammoniak im Harn auf; nimmt man mit dem Verf. als Ammoniakmittel 0,510 (aus 0,6291 und 0,391, einer Zahl, die am 16. Versuchstage nach mittlerweile verabreichtem Kochsalz erhalten wurde), so finden sich im Harn in acht Tagen 2,543 Grm. NH_3 oder 80% des gegebenen NH_3 ausgeschieden[1]). Den fehlenden Salmiak hält Verf. für energisch in Blut und Säften zurückgehalten,

[1]) [Dieser Berechnung, auf die Alles ankommt, liegen nur zwei NH_3-Bestimmungen zu Grunde, während im Uebrigen die Originaltabelle eine Masse von nicht zur Sache gehörigen Zahlen enthält. Red.]

ebenso zum Theil im Darmkanal; denn der am 13. Hungertage entleerte Koth enthielt 1,98 Grm. Chlor.

Bezüglich der Cl- und NH_3-Ausscheidung fiel auch auf, dass sich beide an den einzelnen Tagen nicht zu Salmiak ergänzten, sondern dass in den ersten Tagen wesentlich mehr Chlor in den Harn übergeht, als dem NH_3 entspricht, bald aber das umgekehrte eintritt. Es thut das dar, dass eine Spaltung des Salmiaks eintritt.

Von den Harnstoffbestimmungen werden nur die nach Bunsen berücksichtigt, da die Titrirung überhaupt, namentlich aber bei Aufnahme von Salmiak, viel zu grosse Werthe gibt, vielleicht weil das NH_3 ebenfalls Quecksilber in Beschlag nimmt. Die Gesammtvermehrung des Harnstoffs (Bunsen) betrug nun, 14,8 als normal genommen, etwa 11 Grm. binnen sechs Tagen, und diese kann „nach der Chlor- und Ammoniakuntersuchung nicht von einem Uebergang des NH_3 des Salmiaks in Harnstoff, sondern nur von einem grösseren Eiweisszerfall durch den Salmiak herrühren". Um die vermehrte Eiweisszersetzung darzuthun, wurden auch Schwefelsäurebestimmungen vom Verf. im Harn vorgenommen, und in der That sind in den sechs Tagen 0,840 Grm. Schwefelsäure mehr ausgeschieden worden.

Nach allem wird daher das NH_3 des Salmiaks beim Hunde nach und nach ziemlich vollständig ausgeschieden, und ausserdem mehr Harnstoff in Folge von reichlicherer Eiweisszersetzung; ein Unterschied im Verhalten des Salmiaks innerhalb Säuger- und Vogelorganismus (Knieriem) entfiele sonach (siehe auch die nächste Arbeit).

---

ad 146. [Auch Salkowski hat sich in einer grossen Arbeit mit dem Einfluss der Ammonsalze auf den Stoffwechsel beschäftigt und getrennt sowohl den Organismus der Kaninchen als den der Hunde diesbezüglich beobachtet.]

Eine etwaige Vermehrung der Harnstoffausscheidung nach Einverleibung einer Substanz kann man constatiren an Thieren, die mit der Nahrung im N-Gleichgewicht sind, oder an solchen im Hungerzustand, oder endlich an solchen, bei welchen durch eine quantitativ unzureichende Ernährung der Körper zwar fortdauernd etwas von seinem Eiweissbestand zusetzt, jedoch annähernd eine täglich gleiche Menge, so dass die Harn-

stoffausscheidung einigermassen constant ist. Dieser letztere Zustand empfahl sich Salkowski dadurch, dass dabei heterogene Substanzen besser als bei leerem Magen einverleibt werden können, und dass die absolute Grösse der Harnstoffausscheidung dabei nicht grösser als beim Hunger ist.

Die unzweifelhaft festgestellte Harnstoffvermehrung beweist aber noch nicht, dass die eingeführte Substanz in Harnstoff übergegangen ist, denn sie könnte auch eine Steigerung des Eiweisszerfalles bewirken. Es gibt zwei Anhaltspunkte dafür: 1) Die Bestimmung des Gesammtstickstoffes; denn wenn ein Theil vom N der eingeführten Substanz nicht als Harnstoff im Harn erscheint, sondern in einer anderen Form, so wird die N-Bestimmung (nach Seegen z. B.) höher ausfallen als die N-Menge, die sich aus gefundenem Harnstoff berechnet. Unter gewöhnlichen Ernährungsverhältnissen fallen beide Werthe fast zusammen. 2) Der zweite Anhaltspunkt ist die Feststellung der gesammten S-Ausscheidung; S- und N-Gehalt stehen bei einer bestimmten Fütterung auch in einem bestimmten Verhältnisse. Steigert sich die N-Ausscheidung ohne die vom S, so muss der N aus einer anderen Quelle stammen, wie aus Eiweiss. Hat also nach Einführung einer N-Substanz sämmtlicher N des Harns die Form von Harnstoff, ohne dass der S sich vermehrt zeigt, so stammt der Harnstoff ohne Zweifel von der eingeführten Substanz.

Von diesen Principien ausgehend, hat Verf. seinerseits die bekannten Angaben von Knieriem [Thierchem-Ber. **4**, 369] wiederholt nur geprüft.

1) An Kaninchen. Sie erhielten $^1/_{15}$ ihres Körpergewichtes täglich an Kartoffeln. Nach 10—12 Tagen, wobei an den letzten Tagen auch 25 CC. Wasser eingeführt worden, wird das Verhältniss von S und N constant, und die Harnstoffausscheidung ist soweit gesunken, dass man mit dem Versuch beginnen kann, falls nicht, wie mitunter die Thiere die Nahrung refüsiren.

Im Harn, welcher sich durch Säurezusatz und Baumwollverschluss in dreitägigen Perioden für die später folgende Untersuchung conserviren liess, wurden vom Verf. in seinen Versuchsreihen in der Regel bestimmt: 1) der Gesammt-N nach Seegen; 2) Harnstoff nach Bunsen; 3) Chloride; 4) Schwefel; 5) Ammoniak. Die Bunsen'schen Methode wurde nach einer vom Verf. modificirten Methode [Ber. d. d. chem. Ges. **9**, 719] ausgeführt, wie sie auch Bunge [Zeitschr. f. analyt. Chem. **13**, 128] an-

gewandt hat; noch eine andere Aenderung hat Salkowski dabei angebracht: der schliesslich erhaltene schwefelsaure Baryt wird mit dem Filter geglüht, nach dem Wägen in ein Kölbchen gespült, zum Sieden erhitzt, mit Rosolsäure versetzt und mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure titrirt, bis die rothe Färbung verschwindet. Für je 1 CC. gebrauchte Schwefelsäure hat man 0,004 zu dem Gewichte des $BaSO_4$ zu addiren.

Bei der Cl-Bestimmung wurde der Harn zuerst mit Soda alkalisch gemacht, eingedampft, dann mit Salpeter gemischt und geschmolzen. Die Bestimmungen vom NH_3 sind nach Neubauer-Schlösing ausgeführt.

Von den drei mit NH_4Cl an Kaninchen angestellten Versuchsreihen, die untereinander übereinstimmende Resultate gaben, sei hier der erste im Detail angeführt.

Versuch I. Körpergewicht 2650; 180 Kartoffel pro Tag.

Datum. Periode.	NH_4Cl gegeben.	N nach Seegen.	N nach Bunsen.	Gesammt-Schwefel.	S : N nach Bunsen 1:	N als Ammon.	Bemerkung.
I. 19.—21. . .	0	1,372	—	0,1099	12,5	—	Futter gefressen.
II. 22.—24. . .	0	1,323	1,271	0,0964	13,2	0,069	„ „
III. 25.—28. . .	4,3	3,092	2,965	0,1529	19,4	0,231	610 Grm. gefressen.
IV. 29.,30.,1.,2.	0	1,467	1,593	0,1247	12,8	0,078	250 „ „
V. 3.—6. . .	0	3,204	3,204	0,2209	14,4	0,1008	250 „ „
VI. 7.—10. . .	3,5	4,351	4,444	0,2613	16,7	0,172	310 „ „
VII. 11.—14. . .	0	2,397	2,399	0,1862	12,9	0,1006	Aeusserst wenig
VIII. 15.—17. . .	3,3	3,143	3,003	0,1817	16,7	0,150	gefressen.

Das Kaninchen starb unter Diarrhöen einige Tage später. Der Versuch ergab 1) sehr geringe NH_3-Vermehrung; 2) Uebereinstimmung der Bunsen'schen und Seegen'schen Bestimmung, auch unter dem Einfluss von Salmiak; 3) Steigerung der Harnstoffausscheidung; 4) Zurückbleiben der S-Ausscheidung gegenüber der Harnstoffausscheidung. — Der Harn vom 27. reagirte sauer, ebenso alle folgenden Harne, bis auf die von Periode V.

Die Normalperioden I, II, IV, V, VII umfassen 18 Tage mit einer Ausscheidung von N (nach Bunsen) 9,338 Grm. und 0,738 S. Daher S : N = 1 : 13,3.

Die Fütterungsperioden umfassen 11 Tage. Eingeführt wurden 11,1 Sal-

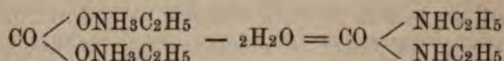
miak mit 2,904 N, ausgeschieden 10,412 N und 0,596 S. Daher S : N = 1 : 17,1. Berechnet man aus dem S der Fütterungsperiode durch Multiplication mit 13,3 die dazu gehörige N-Ausscheidung, so ergeben sich 7,925 N, es sind also 2,487 N als Harnstoff mehr ausgeschieden. Die Differenz gegen die Einfuhr von N als Salmiak beträgt nur 0,417, wovon der grösste Theil als Ammon im Harn erschien, Verlust war nur 0,107 Grm. Eine Nebenwirkung des NH_4Cl ist die Steigerung des Eiweisszerfalles; an 18 Normaltagen werden 9,838, also an 11 Tagen 6,012 N ausgeschieden; die S-Ausscheidung auf 11 Tage beträgt 0,4516. Auf die 11 Fütterungstage kommen, wenn man allen mit dem Salmiak eingeführten N abzieht, immer noch 7,5 Grm., also eine Steigerung. Dem entsprechend ist noch die S-Ausscheidung grösser, nämlich 0,595. Berechnet man das Verhältniss dieser S-Ausscheidung zu 7,925 oder 7,508, so erhält man 1 : 13,3 resp. 1 : 12,6, d. h. das Verhältniss zwischen N und S bleibt auch in der Salmiakperiode ganz unverändert, soferne man von dem mit dem Salmiak eingeführten N abstrahirt; dieser N- resp. Harnstoff kann also unmöglich auf vermehrten Eiweisszerfall zu beziehen sein.

Als allgemeines Resultat eines zweiten ähnlichen im Original nachzusehenden Versuches ergab sich wiederum: unzweifelhafte Steigerung der Harnstoffausscheidung, welche nur zum Theil auf vermehrten Eiweisszerfall zu beziehen ist. Nach Ausweis der S-Bestimmung betrug die auf den Salmiak zu beziehende Harnstoffsteigerung fast genau so viel, wie dem N-Gehalt des Salmiaks entspricht. Ein kleiner Theil des Ammoniaks ist unverändert ausgeschieden.

In Zusammenfassung aller gemachten Bestimmungen und Beobachtungen, wozu auch das Auftreten der sauren Reaction im Harn der Kaninchen zu rechnen ist, ergibt sich, dass im Körper der Kaninchen der N eingeführten Salmiaks zum grössten Theil in Harnstoff übergeht.

Bezüglich der Art, wie dieser Uebergang stattfinden könne, liegen zwei discutirbare Möglichkeiten vor: 1) kann man sich vorstellen, dass sich vorerst kohlensaures Ammon bildet, und dass dieses unter Verlust von Wasser in Harnstoff übergeht; 2) dass das Ammoniak im Körper Cyansäure trifft, sich mit dieser verbindet und in bekannter Weise sich in den metameren Harnstoff umsetzt. Verf. hat drei verschiedene Versuchsanstellungen aufgeworfen und versucht, die geeignet wären, die eine oder andere der beiden Möglichkeiten zu stützen. Es sind folgende:

a) Entsteht der Harnstoff aus NH_3 nach 2), so müssen die substituirten Ammoniake — Methyl-Aethylharnstoff etc. — die einfach substituirten Harnstoffe — Methyl-Aethylharnstoff etc. — geben; findet die Reaction 1) statt, so müssen sich aus den kohlensauren Alkyl-Ammoniaken unter Wasseraustritt disubstituirte Harnstoffe bilden:



$$CO\left\langle\begin{matrix}ONH_3C_2H_5\\ONH_3C_2H_5\end{matrix}\right. - {}_2H_2O = CO\left\langle\begin{matrix}NHC_2H_5\\NHC_2H_5\end{matrix}\right.$$

Die bezüglichen mit Methyl- und Aethylamin angestellten Versuche sind trotz der vielen vom Verf. verwendeten Mühe nicht beweisend ausgefallen, weil die Alcoholgruppe im Organismus zum grössten Theile oxydirt wird, während anderseits ein Theil der Basen (mehr wie beim Ammoniak) zur Ausscheidung gelangt. Ausserdem wurde aber auch eine kleine Menge Methylharnstoff mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen [siehe das Original].

b) Wenn kohlensaures Ammoniak unter Wasserabgabe zu Harnstoff wird, so ist zu erwarten, dass derselbe Vorgang auch z. B. beim essigsauren, apfelsauren Ammoniak etc. stattfinden werde. Beide Salze dienten zu den Versuchen, sie sollten nach der Anhydridtheorie in Acetamid und Malamid sich umwandeln. Von essigsaurem Ammoniak vertragen die Kaninchen bis zu 1 Grm. Der Harn behielt seine alkalische Reaction und enthielt nur wenig N in Form von Ammoniak, welches daher auch in diesem Falle nicht als solches ausgeschieden wird. Wurde der Harn nach Fütterung mit Ammonium-Acetat mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, so wurden nur ganz kleine Mengen Essigsäure erhalten, nicht viel mehr, wie auch normaler Kaninchenharn unter diesen Verhältnissen gibt. Nach Eingeben von 2 Grm. essigsaurem Ammoniak an zwei Tagen brauchte das Harndestillat 0,68 CC. Normallauge, während 24,7 CC. erfordert würden. Das essigsaure Ammoniak verschwindet also im Organismus nahezu vollständig, die Essigsäure wird oxydirt, das Ammoniak ohne Zweifel als Harnstoff ausgeschieden.

Das Acetamid wird nach den Versuchen von Schultzen und Nencki beim Hund unverändert ausgeschieden; für Kaninchen constatirte Verf., gilt dies nicht im vollen Umfang; es wird allerdings ein Theil ausgeschieden, ein grosser Theil aber sicher zersetzt.

Nach Einspritzungen von neutralem apfelsaurem Ammoniak (5,5 Grm. in 6 Tagen) wurde gleichfalls nicht mehr Ammoniak, wie normal entleert; damit ist entschieden, dass der Harn kein Malamid enthält, denn

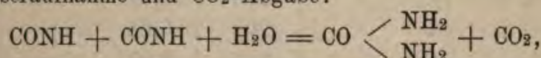
dieses wird ebenso wie das Acetamid durch Kalkmilch zersetzt. Hingegen war eingegebenes Malamid im Harn wiederzufinden. Es steht also fest, dass die beiden Ammonsalze (Acetat und Malat) kein Amid im Organismus bilden und dass diese Versuche die Theorie durch Anhydridbildung nicht stützen.

c) Wenn der Uebergang von NH_3 in Harnstoff nichts mit der Cyansäure zu thun hat, so muss eine beliebig grosse Menge NH_3 in Harnstoff übergeführt werden können, die Grenze wäre nur in der toxischen Wirkung gelegen; andernfalls wäre die Umwandlung begrenzt durch die Menge zerfallenden Körpereiweisses.

Auch die Aussichten zur Realisirung dieses Punktes schienen Verf. nicht gross, denn derselbe war mit seinen Versuchen schon hart an die toxische Dosis angelangt.

Alles in Allem steht also die definitive Entscheidung noch aus, und sie scheint der Anhydridbildung weniger günstig als der Cyansäuretheorie.

Sollte sich die letztere auch für die Bildung des normalen Harnstoffs als richtig erweisen, so macht Salkowski darauf aufmerksam, dass sie möglicherweise aus zwei Cyansäuregruppen in stat. nasc. erfolgen könnte, unter Wasseraufnahme und CO_2-Abgabe:



$$CONH + CONH + H_2O = CO \begin{matrix} \diagup NH_2 \\ \diagdown NH_2 \end{matrix} + CO_2,$$

ein Vorgang, der allerdings ausserhalb des Organismus noch nicht realisirt worden ist.

2) An Hunden. Die Hunde im Gewicht von 20—23 Kilo erhielten täglich eine Mischung von 50 Grm. condensirter Milch, 50 Speck, 150 Brod und 300 Wasser. Dieses Gemisch wird gerne genommen und kann mindestens 30 Tage ohne Schaden die ausschliessliche Nahrung bilden. Der Hund kommt dabei innerhalb 10—14 Tage auf eine geringe N-Ausscheidung von ca. 3 Grm., auch weniger, und die Schwankungen sind nicht grösser als bei hungernden Thieren. Zugleich verdeckt diese Nahrung gut die fremdartigen Substanzen[1]).

Von den Versuchen mit Ammonsalzen, von denen Verf. mehrere mittheilt, sei der erste herausgehoben. Bezüglich der angewandten Methode

---

[1]) Verf. theilt auch bei dieser Art Fütterung angestellte Versuche mit Benzamid und mit Benzoësäure mit. Beide Körper veranlassten eine Steigerung der Harnstoffausscheidung, aber auch zugleich eine solche der Schwefelsäureausscheidung, woraus ersichtlich, dass die Quelle des ersteren auf vermehrten Eiweisszerfall zu setzen ist.

der Schwefelsäurebestimmung wird bemerkt, dass eine Dunkelfärbung des Harns, der mit einigen Tropfen HCl angesäuert auf dem Wasserbade erwärmt und dann mit $BaCl_2$ versetzt wurde, nicht eintrat, die Zahlen also nur die präformirte Schwefelsäure ausdrücken.

[Nach Baumann werden aber unter diesen Umständen bereits die gepaarten Schwefelsäuren zerlegt. Dieser Band pag. 199. Red.]

Datum.	Eingeführt.	Harnmenge.	N Bunsen.	N Liebig.	$BaSO_4$.
17.	0	320	—	3,99	0,828
18.	0	260	—	4,40	0,894
19.	0	260	—	4,18	0,900
20.	0	280	—	3,90	0,892
21.	0	350	—	4,03	0,848
22.	7,0 $NaNO_3$ + 72 Wasser	440	4,02	—	0,860
23.	10 Gr. + 207 H_2O	595	3,98	—	0,738
24.	0	174	3,67	—	0,608
25.	0	200	3,65	—	0,802
26.	0	305	3,61	—	0,756
27.	7,61 NH_4Cl	370	4,90	—	0,608
28.	9,35 NH_4Cl + 100 H_2O	535	5,04	—	1,064
29.	0	265	2,55	—	0,584
30.	0	230	2,75	—	0,636

Die vermehrte Harnstoffausscheidung nach NH_4Cl kann auf die vermehrte Diurese nicht zurückgeführt werden, da sie bei dem ebenfalls diuretisch wirkenden Salpeter nicht auftritt. — An 12 Normaltagen sind 44,75 N und 1,215 S ausgeschieden; S : N = 1 : 36,9. An den beiden Versuchstagen sind ausgeschieden 9,95 N und 0,239 S; S : N = 1 : 41,5. Diese Rechnung würde also dafür sprechen, dass ein Theil des N vom Salmiak in Harnstoff übergegangen ist[1]). In den letzten Tagen der Reihe wurde auch der als NH_3 ausgeschiedene N bestimmt, wobei sich vom 27. bis 30. eine Mehrausscheidung von 1,938 Grm. N als NH_3 gegenüber der Norm zeigte, während mit den 16,96 Grm. NH_4Cl 4,44 Grm. N einge-

[1]) Siehe auch Salkowski, Centralbl. d. med. Wissensch. 1875, No. 58.

führt worden sind, was allerdings ein erhebliches Deficit darstellt; allein Verf. hält noch den Einwurf möglich, dass, abgesehen von der völligen Resorption, die in 25 CC. Harn enthaltene Menge NH_3 zu gross war, um in 3×24 Stunden im Schlösing'schen Apparate ausgetrieben zu werden.

Von den zwei weiteren Versuchsreihen, von denen eine wieder mit NH_4Cl, die andere mit salpetersaurem Ammon ausgeführt wurden, muss hier der umfangreichen Details wegen Abstand genommen werden, zumal auch aus ihnen, nach des Verf.'s eigenen Worten, sich zwar wieder eine unzweifelhafte Zunahme des Harnstoffs, aber auch ebenso eine unzweifelhafte Steigerung des Gesammtstoffwechsels ergibt, während „Alles in Allem genommen die Resultate sich zwar mit der Annahme vereinigen lassen, dass ein Bruchtheil des Salmiaks auch bei Hunden in Harnstoff übergeht, dieselbe aber nicht beweisen". Das gleiche gilt endlich auch von einem letzten Versuche, welcher wie die von Feder an einem Hunde in N-Gleichgewicht angestellt worden ist. Immerhin bleibt jedoch als wichtiges Resultat die Verschiedenheit des Verhaltens des Kaninchen- und Hundeorganismus gegenüber den Ammonsalzen hervorzuheben. [Das Verhalten im Hühnerorganismus siehe bei Knieriem, dieser Band pag. 218.]

---

ad 147. Schmiedeberg spricht die Meinung aus, dass die Verschiedenheit, die Salkowski einerseits bei Kaninchen, anderseits bei Hunden den Ammonsalzen gegenüber fand, in der Verschiedenheit der Thiere gegen die Säuren zu suchen ist. Wird nämlich Salmiak verfüttert, so macht sich auch die Wirkung der damit eingeführten HCl geltend und diese stört das Verhalten des Ammons. Desshalb hat Verf. Versuche an Hunden mit kohlensaurem Ammon anstellen lassen, die später publicirt werden sollen und aus denen hervorgeht, dass davon auch bei Hunden nur ein kleiner Theil unverändert durch den Harn ausgeschieden wird.

Zu einem anderen Zwecke als Salkowski hat Verf. ferner auch einen Fütterungsversuch am Hund mit kohlensaurem Aethylamin angestellt und constatirt, dass darnach im Harn eine, allerdings äusserst geringe Menge einfach substituirter Aethylharnstoff sich fand.

Die Hunde erhielten täglich in drei Gaben 0,1—0,15 Grm. Aethylamin auf 1 Kilo Körper. Der Harn wurde neutralisirt, eingedampft, mit Alcohol extrahirt, mit $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Volum Aether versetzt, abgegossen und der Alcohol-Aether abdestillirt. Aus dem Rückstande wurde mit kalter Salpetersäure

die grösste Menge des gemeinen Harnstoffs gefällt, und das Filtrat in ein Gemisch von Wasser und Baryumcarbonat fliessen gelassen, abgedampft und mit absolutem Alcohol extrahirt. Der syrupartige Rückstand des alkalischen Auszugs wurde wieder mit Salpetersäure versetzt, und wiederholt mit Essigäther geschüttelt, wodurch eine braune in Wasser nur zum Theil lösliche Masse entfernt wird, während die Harnstoffnitrate in der wässerigen Lösung bleiben. Die letztere wird dann mit Barythydrat übersättigt, mit CO_2 behandelt und jetzt wieder mit grösseren Mengen Essigäther geschüttelt. Nach dem Verdunsten dieses blieb ein gelblicher, syrupöser Rückstand, der über Schwefelsäure erstarrte, abgepresst, umkrystallisirt wurde und nur dünne, in Alcohol und Wasser leicht lösliche Tafeln darstellte, die bei 92° schmolzen. 64 Mgrm. davon mit Chlorbaryum und NH_3 im Rohr zersetzt, gaben die berechnete Menge Baryumcarbonat.

Nach Fütterung mit essigsaurem Anilin an Hunden wurde kein unverändertes Anilin im Harn gefunden; dagegen zeigte er eine dunkle Färbung und an den Fütterungstagen eine beträchtliche Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren.

Ganz anders verhält sich das essigsaure Benzylamin, das am Phenyl die Gruppe $CH_2 . NH_2$ enthält ($C_6H_5 . CH_2 . NH_2$). Von diesem gehen bei Hunden sehr kleine Antheile unverändert in den Harn über, hingegen treten entsprechende Mengen Hippursäure auf.

[Ausser den hier ausgehobenen Versuchen enthält Schmiedeberg's Abhandlung zahlreiche theoretische Ueberlegungen und Vermuthungen.]

148. Bar. von Longo: Verhalten des Asparagin und der Bernsteinsäure im Organismus [1]).

Hilger hat [Thierchem.-Ber. **4**, 201] nach Spargelgenuss Bernsteinsäure in seinem Harn gefunden. Da eine Umwandlung von Asparagin in Bernsteinsäure nur durch Reduction zu Stande kommen kann, hat Verf. es wichtig genug erachtet, auf Hoppe-Seyler's Vorschlag den Hilger'schen Versuch zu wiederholen.

Verf. ass 1 Kilo Spargelspitzen sammt der zugehörigen Brühe und etwas gewöhnliche Kost dazu. Der gelassene Harn wurde eingedampft, mit HCl angesäuert, mit mehreren Portionen Aether geschüttelt, der Aether abdestillirt, der Rückstand mit $CaCO_3$ gekocht, heiss filtrirt und eingeengt. Es fand sich keine Spur Bernsteinsäure.

Da auch die Möglichkeit vorlag, dass das Asparagin als Amido-

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 213—215.

Bernsteinsäure in den Harn überginge, machte Verf. einen Versuch an sich mit 10 Grm. und später noch einmal mit 38 Grm. (binnen 36 Stunden genommen) Asparagin, und untersuchte den Harn auf Bernsteinsäure sowohl als Asparaginsäure, jedoch mit negativem Erfolge.

Endlich liess Verf. Versuche mit 8, dann 13 Grm. bernsteinsaurem Natron folgen; der gesammelte angesäuerte Harn wurde mit Aether geschüttelt, aber auch diesmal Bernsteinsäure vermisst. Auch in den Fäces eines mit bernsteinsaurem Na gefütterten Hundes war nichts von dieser Säure zu finden.

Daher zieht Verf. den Schluss, dass Asparagin, Asparaginsäure und Bernsteinsäure im Organismus vollkommen zerlegt werden.

149. H. Meyer und M. Jaffé: Entstehung der Harnsäure im Organismus der Vögel [1]).

Im Anschluss an die Arbeiten von Knieriem schien den Verff. der Gedanke naheliegend, dass möglicherweise auch in den Organen der Vögel aus den Amidosäuren zunächst Harnstoff entstehe, der dann seinerseits als Material für die Bildung der Harnsäure in Verwendung käme. War gleich der Gedanke im Ganzen in Widerspruch mit den laufenden Ansichten, so haben die Verff. doch Fütterungsversuche mit Harnstoff an Hühnern angestellt.

Das Resultat des ersten an einem mit Fleisch gefütterten Huhne angestellten Versuchs gab:

Datum.	Futter.	Zugesetzter Harnstoff.	Harnsäure gefunden in 24 Stunden.	Harnstoff in 24 Stunden gefunden.
11.	50 Grm. Fleisch und 20 CC. Wasser.	—	4,73	0,179
12.		—	5,39	
13.		—	5,20	
14.		1,0	5,82	0,094
15.		1,0	5,97	
16.		—	5,73	0,119
17.		—	4,89	
18.		—	4,80	
19.		—	5,02	—

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1930—1933.

Von den eingeführten 2,0 Grm. Harnstoff erscheint also in den Excrementen so gut wie nichts wieder, eine Thatsache, die auch Cech [dieser Bd. pag. 235] unabhängig gefunden hat. Durch einen Versuch haben sich die Verff. überzeugt, dass das Fehlen des Harnstoffs in den Excrementen nicht etwa von Mängeln der Bestimmungsmethode herrühre; es wurde nach der Methode von Bunsen-Bunge gearbeitet. Für 0,4576 Harnstoff, die den 24stündigen Excrementen eines Huhnes zugesetzt wurden, konnten 0,4599 wieder gefunden werden.

Die obige Tabelle zeigt dann an den drei der Harnstofffütterung folgenden Tagen eine beträchtliche Zunahme der Harnsäure und zwar fand sich im Mittel pro Tag 5,844 Harnsäure gegen 5,109 dem Mittel der drei der Fütterung vorangehenden Tage und gegen 5,00 dem Mittel aller Normaltage. Es kommt also auf die Harnstofftage ein Plus von $3 \times 0{,}837 = 2{,}511$ Grm. (Ur.). Da 2,0 Harnstoff den N für 2,8 Harnsäure liefern können, so scheinen die gewonnenen Zahlen in der That für einen Uebergang von Harnstoff in Harnsäure zu sprechen.

Jedoch war noch zu berücksichtigen, dass Knieriem dargethan hat, dass die Ammoniaksalze auch bei Vögeln eine bedeutende Vermehrung der Harnsäureausscheidung dadurch bewirken, dass sie den Umsatz der N-haltigen Körperbestandtheile in hohem Grade steigern. Um diese Möglichkeit in ihren Versuchen zu prüfen, wurde in einem zweiten Versuche neben Bestimmungen der Harnsäure und des Harnstoffs auch Bestimmungen des NH_3 der Excremente vorgenommen. Das Resultat war:

Datum.	Futter.	Harnstoff.	Ū in 24 Stunden.	+Ū	NH_3 in 24 Stunden.
29.	20 Grm. Fleisch und 30 CC. Wasser.	—	2,948	—	0,128
30.		—	3,571	—	0,168
1.		—	3,274	—	0,117
2.		—	3,651	—	0,184
3.		—	3,533	—	0,115
4.		—	3,201	—	0,168
5.		1,0	4,409	0,1274	0,295
6.		—	3,613		0,219
7.		—	3,197	0,1854	0,162
8.		—	2,979		0,141

Auch hier findet an dem der Harnstofffütterung folgenden Tage eine Vermehrung der Harnsäure statt. Das NH_3 ist am ersten Tage beträchtlich an den folgenden noch deutlich vermehrt. Von dem eingeführten $\overset{+}{U}$ erschien in den Entleerungen nichts.

Die Mehrausscheidung von Harnsäure unter dem Einfluss des Harnstoffs betrug $4,409 - 3,313$[1] $= 1,096$; die von NH_3 $0,295 + 0,219 - 2 \times 0,1492 = 0,2158$.

1,096 Harnsäure entsprechen	. .	0,78 Harnstoff,
0,2158 NH_3 „	. .	0,38 „
		1,16 Harnstoff.

Für 1 Grm. Harnstoff wurden also 1,16 Grm. in Form von NH_3 und Harnsäure wiedergefunden, und spricht auch dieser Versuch sehr zu Gunsten der Annahme, dass der Harnstoff zum grössten Theile in den Hühnern zu Harnsäure wird; doch sollen noch weiterhin Versuche zur sicheren Entscheidung der Frage angestellt werden.

150. C. O. Cech: Ueber das Verhalten des Taurins im Organismus der Vögel[2].

Verf. hat Versuche über das Verhalten des Taurins bei Hühnern angestellt, welches, wie Salkowski nachgewiesen hat, beim Menschen und beim Hunde in die entsprechende Uramidosäure übergeht, während es bei Kaninchen ein Auftreten von unterschwefliger Säure und Schwefelsäure im Harn bewirkt. Die Hühner erhielten 1 bis 2 Grm. aus Rindergalle dargestelltes und völlig reines Taurin pro Tag als Lösung in den Schlund eingegossen. Dasselbe zeigt keine directen giftigen Wirkungen, indessen stellen sich die Zeichen von Darmcatarrh ein.

Zunächst erschien ein grosser Theil des Taurins in den Ausscheidungen wieder. Die dem Taurin entsprechende Uramidosäure, die Uramidosulfäthylsäure, war in den Entleerungen nicht nachweisbar.

Zur Untersuchung darauf wurden die frischen Excremente mit Alcohol digerirt, die alcoholischen Auszüge abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst, ohne von den ausgeschiedenen harzigen Massen abzufiltriren, mit

[1]) Das Mittel aller Normaltage.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 1461.

Bleiessig gefällt, filtrirt, entbleit und eingedampft; es gelang so, den massenhaft in den Entleerungen enthaltenen Gallenfarbstoff vollständig zu eliminiren. Das weitere Verfahren war dasselbe, das von E. Salkowski bei der Untersuchung des Harns angewendet wurde. Ebensowenig fanden sich unterschwefligsaure Salze in den Excrementen. Zur Untersuchung darauf diente der oben erwähnte Bleiniederschlag (jedoch erst nach möglichster Abscheidung der harzigen Massen dargestellt), der ausgewaschen und mit kohlensaurem Ammon digerirt wurde, um die unterschweflige Säure an Ammoniak zu binden. Ein Controlversuch, bei dem Hühnerexcrementen kleine Mengen von unterschwefligsaurem Natron zugesetzt wurden, zeigte die Brauchbarkeit dieser Methode.

Andererseits konnte aber auch nie den Hühnern eingegebenes, unterschwefligsaures Natron in den Entleerungen wieder aufgefunden werden.

Dieselben enthielten dagegen reichlich schwefelsaure Salze. Es ist also wohl möglich, dass aus dem Taurin unterschweflige Säure gebildet, jedoch weiter oxydirt wird. Ein, soweit als dies möglich, genauer quantitativer Versuch ergab eine unzweifelhafte Steigerung der Schwefelsäureausscheidung unter dem Einflusse von Taurin.

Ein ausgewachsenes Huhn von normalem Körpergewicht erhielt an drei Normaltagen 100 Grm. Hafer, an den drei darauf folgenden Tagen 150 Grm. Hafer und 5 Grm. Taurin.

Die ausgeschiedene Schwefelsäure betrug an den Normaltagen im Ganzen 0,389 Grm., an den drei Fütterungstagen aber 0,890 Grm.

Harnsäure wurde ausgeschieden in der ersten Periode 5,346 Grm., in der zweiten Periode 5,586 Grm. Die Harnsäure erwies sich als schwefelfrei.

Es fragt sich nun, was aus dem Kohlenstoff und Stickstoff des zersetzten Taurins geworden sei, dessen Schwefel sich als Schwefelsäure fand. Gewiss lag die Annahme am nächsten, dass der kohlenstoff- und stickstoffhaltige Rest in Harnstoff übergegangen ist.

Die Untersuchung der Excremente liess jedoch so wenig Harnstoff erkennen, dass derselbe nicht einmal mit Sicherheit als vom Taurin abstammend aufgefasst werden kann, da kleine Mengen Harnstoff auch normal vorkommen.

Es ergab sich darnach naturgemäss die Aufgabe, festzustellen: ob

der Harnstoff, dem Thiere einverleibt, wieder unverändert ausgeschieden werde?

Die zu diesem Zwecke unternommenen Versuche führten zu dem überraschenden Resultat, dass der Harnstoff nur zum kleinsten Theil wiedererscheint. Auch hier sind wiederum Controlversuche mit Zusatz von Harnstoff zu Hühnerexrementen angestellt worden, welche zeigen, dass die angewandte Methode den grössten Theil des Harnstoffs wiederfinden lässt, dagegen wurden von fast 4 Grm. im Laufe von drei Tagen eingeführtem Harnstoff nur etwa 0,25 Grm. wiedererhalten.

151. H. Byasson: Etude sur la transformation de l'acide salicylique ingéré par l'homme [1]).

Byasson beobachtete in den ersten Stunden nach Einnahme von Natriumsalicylat, in Dosen bis 6 Grm. täglich, das Auftreten einer lävogyren Substanz im Harn. Der Rückstand des zur Gewinnung der Salicylsäure und Salicylursäure mit Aether erschöpften angesäuerten Harns (Bertagnini) wurde mit basischem Bleiacetat und nach Entfernung des überschüssigen Bleies durch Ammoniumcarbonat mit Mercurinitrat ausgefällt und eingedampft. Absoluter Alcohol nahm aus dem Verdampfungsrückstand eine Substanz auf, welche die Polarisationsebene nach links drehte und mit concentrischer Schwefelsäure eine rothe Färbung gab. (Byasson hält sie für Salicin). Dabei zeigte der Urin eine vermehrte Ausscheidung von N-haltigen Substanzen, besonders von Harnsäure und von Oxalsäure.

Salicin geht nach Byasson unverändert in den Harn über, welcher in Byasson's Fall nach 1 Grm. Salicin lävogyr war und keine Violettfärbung mit Eisenchlorid gab [2]).

Herter.

---

[1]) Journal de thérapeutique 4. année, pag. 721.

[2]) Salicin geht nach Laveran und Millon (Ann. de phys. et de chim. **12**, 145) in Salicylsäure und Salicylaldehyd über, wie auch Ranke (Journ. f. pract. Chemie **56**, 17) angab, der nur bei grossen Dosen auch Salicin und Saligenin im Harne fand. Vergl. auch Baumann und Herter, dieser Band pag. 213, und Weith, dieser Band pag. 187.

152. P. Plosz: Wirkung und Umwandlung des Glycerins im thierischen Organismus. [Verhalten des Harns.] [1]).

Bei Versuchen, die das Ziel hatten, zu untersuchen, ob nicht nach Eingeben verschiedener glycogenvermehrender Stoffe Glycogene von verschiedenen Eigenschaften zu erhalten seien, wurden eigenthümliche Veränderungen des Harns nach Glyceringenuss beobachtet. Nach grösseren Dosen Glycerin tritt nämlich im Harn constant ein sehr energisch reducirender Körper auf. Die Reduction erfolgt in alkalischer Lösung von Kupferoxyd, Wismuthoxyd, Silberoxyd. Ist die Substanz in grösserer Menge da, so scheidet sich sofort Kupferoxydul ab, bei kleineren Mengen erst nach dem Erkalten. Natronlauge bräunt beim Erhitzen, aber die Substanz ist nicht gährungsfähig und optisch inactiv. Auch scheint sie zersetzlicher als Traubenzucker zu sein, wenigstens konnte schon nach 2 bis 3stündigem Stehen bei Zimmertemperatur Kupferoxydulausscheidung beobachtet werden. Alcohol löst den Körper, Aether nicht, rein konnte er noch nicht dargestellt werden. Vielleicht ist er nach Verf. identisch mit jener Substanz, die Berthelot aus Glycerin durch Vergähren mit Hodengewebe gewonnen hat; die Zusammensetzung dieses Glycerinderivates ist wegen seiner Zersetzlichkeit auch noch nicht ermittelt worden, aber nach Than [Ber. d. ungarischen Akademie 3, VI., 1872] ist es wahrscheinlich, dass sie ein Aldehyd des Glycerins darstellt.

Würde es sich so verhalten, dass auch die im Harn nach Glyceringenuss auftretende reducirende Substanz der erste Aldehyd des Glycerins wäre, dann wäre die Vermehrung des Leberglycogens nach Glycerinzufuhr theoretisch erklärlich, denn $C_3H_6O_3$ könnte sich unter Austritt von H_2O zu $C_6H_{10}O_5$ condensiren.

Weiteres beobachtete Verf., dass Glycerin, in etwas grösserer Dosis gereicht, schädliche Wirkungen ausübt, und stimmen dessen Erfahrungen mit denen von Dujardin-Beaumetz und Audigé [Union medicale 1876] im Ganzen überein. Nach einer Dosis von 8—10 Grm. pro Kilo Thier tritt beim Hunde der Tod in circa 24 Stunden ein, beim Kaninchen schneller. Frösche brauchen mehr. Nach 12—15 Grm. pro Kilo erfolgt beim Säugethier der Tod in circa 4 Stunden. Es treten Athem- und

[1]) Pflüger's Arch. 16, 153—156.

Pulsbeschleunigung, Muskelschwäche, Muskelzittern, Krämpfe, Kolik oder Erbrechen und Hämaturie auf. [Siehe auch Catillon, Cap. V, pag. 144.]

153. J. H. Bill: Double decomposition of potassium bromide and sodium chloride in the animal organism [1]).

Bill beobachtete nach Eingabe von Bromkalium eine Vermehrung der Chlorausscheidung entsprechend der Menge des eingeführten Kaliums bei Retention des Broms und fast unveränderter Natriumausfuhr. Das zugeführte Kalium wird in einem Tage entleert; das Brom kann noch nach 14 Tagen im Urin nachgewiesen werden. Folgende Tabelle gibt die Ausscheidungen eines gesunden Mannes im Urin von 24 Stunden: a) ohne Einnahme von KBr (Mittel aus 3 Analysen und b) nach 5—10 Grains KBr. (Mittel aus 6 Analysen.)

	Kalium. Grains.	Natrium. Grains.	Chlor. Grains.	Brom. Grains.
a . .	4,21	7,67	9,56	—
b . .	6,52	7,82	11,45	0,04

Bill schliesst aus diesen Versuchen auf die Umsetzung des eingeführten Bromkaliums mit dem Chlornatrium des Blutes zu Bromnatrium und Chlorkalium.

Herter.

154. Paquelin et Jolly: Des pyrophosphates en thérapeutique [2]).

Paquelin und Jolly gaben einer Frau, deren Nahrung möglichst gleichmässig gehalten wurde und deren tägliche Phosphorsäureausscheidung durchschnittlich in 840 CC. Harn 1,559 Grm. (Mittel aus 5 Tagen) betrug, während der nächsten 5 Tage im Ganzen 10 Grm. käufliches pyrophosphorsaures Natron, enthaltend 2,80 Pyrophosphorsäure und 0,20 Phosphorsäure. Während dieser Periode wurden täglich durchschnittlich 1,836 Grm. Phosphorsäure in 1110 CC. Harn ausgeschieden, und während der folgenden 5 Tage je 1,326 Grm. Phosphorsäure in 1147 CC. Harn. Während dieser beiden Perioden wurden

[1]) Journ. chem. society London **1,** 731 (Amer. journ. of sci. [3] XII).
[2]) Compt. rend. **85,** 410.

2,729 Grm. Pyrophosphorsäure im Urin nachgewiesen, die Säure war also unverändert durch den Organismus hindurchgegangen.

Die Bestimmung geschah in der Weise, dass eine Portion Harn mit salpetersaurer Lösung von molybdänsaurem Ammoniak versetzt und in dem binnen 24 Stunden gebildeten Niederschlage die Phosphorsäure bestimmt wurde; eine andere Portion wurde zur Trockne verdampft, mit Natron geschmolzen, um die Pyrophosphorsäure in Ortho-Säure umzuwandeln und in der Schmelze mit Uranlösung die Phosphorsäure titrirt. Aus der Differenz beider Bestimmungen wurde die im Urin vorhandene Pyrophosphorsäure berechnet. Herter.

155. Charles Tauret: Recherche et dosage de l'albumine dans l'urine [1]).

Zum Nachweis von Eiweiss im Harn bedient sich Tauret einer sauren Quecksilberjodidjodkaliumlösung (Jodkalium 3,32 Gr., Quecksilberchlorid 1,35, Essigsäure 20 CC., Wasser 9,5 für 60 CC.) im Ueberschuss. Der durch das Eiweiss verursachte Niederschlag, welcher bis zu einem Gehalt von 5 Cgrm. im Liter eintritt, löst sich nicht in Alcohol wie der durch Alkaloide bewirkte; Harnsäure, welche durch die Essigsäure ausgefällt werden kann, löst sich auf Wasserzusatz oder beim Erwärmen. Zur Titrirung des Albumins werden 10 CC. Harn mit 2 CC. Essigsäure versetzt und aus einem Tropfenzähler einzelne Tropfen (à 0,05 Grm.) einer wässerigen Lösung zugefügt, welche in 100 Theilen 3,22 Grm. JK und 1,35 $HgCl_2$ enthält. Der Eintritt eines rothen Niederschlags von HgJ_2 beim Vermischen von kleinen Proben des Harns mit wenig (1 %) $HgCl_2$-Lösung zeigt die vollständige Ausfällung des Eiweisses an. Nach Abzug von 3 Tropfen, welche im Ueberschuss zugesetzt werden müssen, geben die verbrauchten Tropfen Titerlösung je 50 Cgrm. Eiweiss im Liter Harn an. Herter.

156. Julius Jacobs (Lochem): Zur Kenntniss des Icterus mit besonderer Berücksichtigung der Harnausscheidung [2]).

An drei Fällen von Icterus hepatogenen Ursprungs (Krankengeschichten mitgetheilt) sind ausführliche Harnanalysen gemacht worden.

---

[1]) Bull. gén. de thérap. **92**, 308. Vergl. Journ. des connaissances médicales 15. Mai 1872.

[2]) Virchow's Archiv **69**, 487—497.

Der 24stündige Harnstoffgehalt war im Mittel:

28,2, 27,2 und 56,5 Grm.,

also in zwei Fällen normal, 1 Mal erhöht.

Der Harnsäuregehalt pro die war, wenn man 0,5 Grm. als Norm annimmt, etwas vermehrt, nämlich: 1,0, 1,4 und 0,99 Grm. im Mittel von 24 Stunden. Gallensäuren sind mehrmals nachgewiesen worden.

157. C. Gerhardt (Würzburg): Ueber Urobilinurie [1]).

Verf. hat öfter braunrothe Harne von Icterischen beobachtet, die die Gmelin'sche Reaction nicht lieferten, die aber eine Reihe von Urobilin- (Hydrobilirubin) Reactionen gaben. Beim Zusatz von Chlorzink und Ammoniak trat lebhafte Fluorescenz von Grün ein; wurde ein solcher Harn mit Chloroform oder Aether geschüttelt, so nahmen diese gelbe Färbung an und hinterliessen beim Abdunsten einen gelbbraunen Rückstand, der mit Schwefelsäure zerrieben, mit Salpeterkrystallen vermengt, grüne, violette und gelbe Streifen (Liebermann) zeigte.

Auch das spectroskopische Verhalten ergab den Absorptionsstreifen zwischen b und F, sodass darnach behauptet werden kann, der fragliche Harn enthalte nur Urobilin und keinen anderen Gallenfarbstoff. Bisher hat man nur in Fieberharnen den reichen Gehalt an Urobilin constatirt (Jaffé).

158. Max Jaffé (Königsberg): Ueber die Ausscheidung des Indicans unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen [2]).

[Diese Abhandlung enthält eine ausführliche Darstellung jener Resultate, über die schon Thierchem.-Ber. **2**, 140 referirt ist, wesshalb hier nur Einiges nachträglich zu ergänzen sein wird.]

Die nach den, an Hunden vorgenommenen Unterbindungen des Dünn- oder Dickdarms im Harn erhaltenen Indigo- (resp. Indican-) Mengen wurden mittelst der bekannten Methode des Verf. bestimmt. Die folgende Tabelle gibt die gewogenen Indigomengen.

---

[1]) Wiener medicin. Wochenschr. 1877, No. 24.

[2]) Virchow's Arch. **70**, 72—111.

1) Nach Dünndarm-Unterbindung:

No.	Vor Unterbindung:	Indigo. Nach Unterbindung:	
1.	pro Tag 3,9 Mgrm.	1. Tag	12,5 Mgrm.
		2. und 3. Tag	76 „
		4. und 5. „	88 „
		6. und 7. „	22,1 „
2.	Sehr wenig	1. Tag	20 „
		2. „	40,5 „
		3. und 4. Tag	86 „
		5. Tag	31 „
		6. und 7. Tag	82 „
3.	Sehr wenig	2. Tag	37,5 „
		3. „	51,5 „
4.	Sehr wenig	2. „	22,3 „
		3. und 4. Tag	90,1 „

2) Nach Dickdarm-Unterbindung:

No.	Vor Unterbindung:	Indigo. Nach Unterbindung:	
1.	Spuren	1½ Tag. Spuren.	
2.	Sehr wenig	1. Tag	10,5 Mgrm.
3.	pro Tag 9 Mgrm.	1. „	15 „
		2. „	24 „
		3. und 4. Tag	25 „
		5. und 6. „	22 „
4.	pro Tag 14 Mgrm.	2. Tag	11 „
		3. und 4. Tag	23 „
		5. und 6. „	8 „
5.	Sehr wenig	1. Tag	11 „
		2. „	24 „
		3. „	38 „
		4. „	19 „
10.	?	1. „	5 „
		2. „	6 „
		3. und 4. Tag	7 „
		etc.	

Die Dünndarmunterbindung wird von Hunden sehr gut vertragen, es tritt immer Heilung ein. Waren die Thiere vorher reichlich mit Fleisch gefüttert worden, so war ausnahmslos die Ausscheidung des Indicans vermehrt, oft colossal, am meisten am zweiten oder dritten Tage nach der Operation.

Die Dickdarmunterbindung (gleichgültig ob Col. asc. oder desc.) wurde nur mitunter von Hunden überstanden, und sie gab in ihrem Verlaufe meistens keine oder doch nur eine geringere Indigovermehrung.

Versucht man nun eine Erklärung der Thatsache, dass Unwegsamkeit des Dünndarms gesteigerte Indicanausscheidung veranlasst, so kommt man zur Annahme, dass es sich dabei um vermehrte Bildung von Indol handelt — der Muttersubstanz des Indigos — und nicht um vermehrte Resorption der normalweise mit den Fäces entleerten geringen Indolmengen, denn in letzterem Falle müsste bei allen länger dauernden Stuhlverstopfungen eine Zunahme des Indigos sich finden müssen, was aber nach des Verf.'s Beobachtungen durchaus nicht der Fall ist. Er hat Fälle von Obstruction bis zu 14 tägiger Dauer untersucht, ohne jemals vermehrtem Indicangehalt zu begegnen.

Es fragt sich nun weiter, findet die vermehrte Indolbildung innerhalb der Darmcontexta oder findet sie in den Organen selbst statt? Auf letzteres könnte man verfallen, wenn man es mit einer febrilen Reaction und einem Einfluss dieser auf die Indigoproduction zu thun gehabt hätte. Verf. hat desshalb die verschiedensten fieberhaften Krankheiten: croupöse Pneumonie, Febris recurrens, acuten Gelenkrheumatismus etc. wiederholt in dieser Richtung untersucht, niemals aber eine erhebliche Indicanzunahme im Harn gefunden. Eine Ausnahme machten nur solche fieberhafte Affectionen, welche mit Durchfällen (Typhus, Darmcatarrh) verbunden waren; aber wie Verf. später zeigen wird, ist diese Indicanvermehrung nicht vom Fieber abhängig.

Vielmehr scheint es Jaffé, dass die Quelle der Indigovermehrung beim Ileus allein in gesteigerter Indolbildung innerhalb des Darmcanals zu suchen ist. Denn man ist nur dann des Erfolgs der Ligatur sicher, wenn die Thiere vorher reichliche Mengen Fleischnahrung erhalten haben. Gibt man ihnen vorher N-freie Kost, so bleibt häufig jede Indicanvermehrung aus oder sie ist unbedeutend. Nun tritt bekanntlich das Indol erst in den späteren Stadien der Pancreasverdauung in

reichlicherer Menge auf, unter Einwirkung von Fäulnissbakterien. Beim gesunden Thiere werden Peptone, Leucin, Tyrosin etc. wahrscheinlich bald resorbirt, und es bleibt wenig Material zur Indolbereitung. Ist der Darmcanal aber umschnürt und noch gefüllt, so verhält er sich wie ein künstliches, lange im Topfe digerirtes Verdauungsgemisch, das nun unter der Einwirkung der Verdauungssäfte und der verlängerten Bakteriencultur eine reichlichere Bildung von Indol veranlasst, das dann resorbirt reichliches Indican geben muss.

Diese Vorstellung erklärt, dass mechanische Hindernisse im Dickdarm keine oder nur mehr geringe Indigurie herbeiführen.

Bei acuter diffuser Peritonitis ist der Indicangehalt im Harn ebenfalls stark vermehrt, wahrscheinlich aus demselben Grunde wie bei Darmverschliessung, denn auch dabei bestehen in Betreff von Fortbewegung und Resorption der Darmcontenta Hindernisse. Aber vermehrte Indicanausscheidung fehlte bei eitriger Peritonitis an Hunden und in zwei Fällen von Perityphlitis am Menschen.

150. H. Senator: Indican- und Kalkausscheidung in Krankheiten [1]).

Verf. bedient sich bei der Indicanaufsuchung nicht der complicirteren Methode von Jaffé, sondern mischt 10—15 CC. Harn mit der gleichen Menge rauchender HCl, fügt allmälig eine concentrirte Chlorkalklösung bis zur vollständig eingetretenen Blaufärbung hinzu und schüttelt mit Chloroform. Das letztere nimmt den entstandenen Indigo leicht auf und setzt sich je nach der Menge desselben in verschieden starken Nüancen von Blau am Boden ab. Bei einiger Uebung kann man auf diese Weise die Mengen des Indigos mit einer für klinische Zwecke vollkommen hinreichenden Sicherheit schätzen, besonders in blassen Harnen.

Als allgemeines Resultat des Verf.'s Untersuchungen hat sich ergeben, dass eine abnorme Indicanausscheidung viel häufiger bei chronischen als acuten Krankheiten auftritt und dass es vorzugsweise Consumtions- und Inanitionsstörungen sind, bei denen eine solche beobachtet wird. Kranke, die wenig oder nichts geniessen und das Genossene schlecht verarbeiten, zeigen oft enorme Indicanmengen im Harn, zumal im Vergleich mit gesunden, besser ernährten Personen. Für die einzelnen Krankheiten hat sich Folgendes

[1]) Centralbl. d. med. Wissensch. 1877, No. 20, 21 und 22.

ergeben: Ausser Ileus scheint von acuten Krankheiten die diffuse Peritonitis die einzige zu sein, bei der eine enorme Indicanausscheidung stattfindet. Bei subacuter und bei Fällen von circumscripter Peritonitis fand sich beträchtliche Steigerung. Bei Pneumonie, Pleuritis findet sich häufig ein mit Rücksicht auf die geringe Nahrung ansehnlicher Indicangehalt, bisweilen auch bei Typhus.

Von chronischen Krankheiten zeigt vor allem Magencarcinom eine enorme Vermehrung des Indicans (12 Fälle), unabhängig von dem Verhalten der Stuhlentleerung; geringer, aber immer grosser Indicangehalt bei Magengeschwüren, auffallende Vermehrung auch bei multiplen Lymphomen und Lymphosarcomen, zumal wenn sie in der Bauchhöhle ihren Sitz haben, bei Kindern mit multiplen Drüsenanschwellungen, aufgetriebenem Leib etc. Sehr gewöhnlich ist auch eine beträchtliche Indicanausscheidung bei vorgeschrittener Lungenschwindsucht, und wurde ebenfalls in vier Fällen von Granularatrophie der Nieren beobachtet. Bei Chlorose, Leukämie, Pseudoleukämie und pernicöser Anämie ist mässige Indicanausscheidung.

Im Laufe dieser Untersuchungen fiel dem Verf. auf, dass häufig, aber keineswegs immer und regelmässig, mit einem abnormen Indicangehalt zugleich ein auffallender Reichthum an Kalk verbunden war. Doch gestatten die bisherigen Beobachtungen noch keine allgemeinen Schlüsse. Sicher ist aber, dass bei Lungenschwindsucht abnorm viel Kalk mit dem Harn ausgeschieden wird, selbst bei geringer Nahrungszufuhr und trotz Diarrhöen. Ein gleiches Zusammentreffen ist sehr gewöhnlich bei Kindern, die oft abnorme Indicanausscheidung zeigen. In acutfiebrigen Krankheiten gehen Kalk- und Indicanausscheidung nicht parallel.

160. E. Salkowski: Phenolbildende Substanz im Menschenharn [1]).
161. Derselbe: Ueber das Vorkommen phenolbildender Substanz im Harn bei Ileus [2]).
162. Derselbe: Ueber die Entstehung des Phenols im Thierkörper [3]).

Salkowski machte die Beobachtung, dass der Harn von Patienten bei Bauchfellentzündung (mit Darmverschluss) grosse Mengen von Indican

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 9, 1595. } Beides als Nachtrag z. Jahresber. pro 1876.
[2]) Centralbl. d. med. Wissensch. 1876, pag. 818. } Beides als Nachtrag z. Jahresber. pro 1876.
[3]) Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 842—844.

und phenolbildender Substanz gleichzeitig enthielt. Aus dem Destillate von solchem mit Salzsäure angesäuertem Harn wurden durch Fällen mit Bromwasser bis zu 1,5 Grm. Tribromphenol für 1 Liter gewonnen, während 1 Liter normalen menschlichen Harns nach Munk etwa 4 Mgrm. Tribromphenol gibt.

In denselben Fällen beobachtete Salkowski ein reichliches Vorhandensein gepaarter Schwefelsäuren im Harn, das Verhältniss derselben zur präformirten Schwefelsäure betrug 1 : 5,3, ein anderesmal 1 : 3,5.

Unter pathologischen Verhältnissen findet sich also phenolbildende Substanz im Harn des Menschen in erheblicher Menge und der hohe Phenolgehalt fällt stets zusammen mit hohem Indicangehalt. Mit Abnahme des Indicans sank auch der Phenolgehalt. Wahrscheinlich ist diese „phenolbildende Substanz“ des Menschenharns nicht blos Phenolschwefelsäure, sondern zum grösseren oder kleineren Theil auch Kresolschwefelsäure.

Baumann.

---

ad 162. Ausgehend von dem vorher constatirten reichen Phenolvorkommen im Menschenharn bei Ileus, hat Salkowski [1]) eine Reihe von Darmunterbindungen an Hunden angestellt. Der vorher phenolfreie Harn enthält danach regelmässig neben Indican Phenol, etwa von der 24. bis 26. Stunde nach der Operation an. Die grösste Menge, die ein Hund in 24 Stunden entleerte, war 0,249 Tribromphenol. Immer ist das Phenol an Schwefelsäure gebunden vorhanden, und zwar war im Maximum das Verhältniss der gebundenen zur präformirten Schwefelsäure 1 : 1,37. Diese hohe Steigerung liess vermuthen, dass ausser Phenol und Indican noch andere Körper in grösserer Menge auftreten.

Dadurch gewinnt die Anschauung, dass die physiologischen Bedingungen für die Entstehung von Phenol und Indol im Wesentlichen zusammenfallende seien, noch an Wahrscheinlichkeit. Der definitive Nachweis darüber ist von Baumann gegeben [dieser Band, pag. 89].

---

[1]) Siehe auch Salkowski's Vortrag in d. Berl. physiol. Ges. im Arch. f. Anat. und Physiol. Physiol. Abth. 1877, pag. 476.

163. Hohlbeck: Harnuntersuchungen beim Scorbut [1]).

Beim Scorbut lassen sich nach dem Harn zwei Perioden unterscheiden: 1) Mit Zunahme der Symptome, Fieber und Appetitverminderung; 2) Abnahme der Symptome und ohne Fieber. In der ersten Periode zeigt der Harn Abnahme seiner Menge, Abnahme der Chloride, Zunahme des specifischen Gewichts und der Farbstoffe und eine relative Zunahme des Kalis im Verhältniss zum Natron; es betrug nämlich im Mittel 1 : 3,3, nach der Genesung dagegen 1 : 5,0. In der zweiten Periode nähern sich die Verhältnisse der Norm.

164. F. W. Warfwinge: Ueber das Verhalten des Harns in Typhus exanthematicus [2]).

Die Menge des Harns ist regelmässig, trotz reichlichen Wassertrinkens, während des Fiebers vermindert. In drei Fällen hat Verf. täglich die Menge des Harnstoffs und des NaCl durch Titration bestimmt, und er theilt darüber einige Tabellen mit, die ausserdem noch die Temperatur des Kranken, die Menge des Harns, sein specifisches Gewicht, seinen Gehalt an Albumin und festen Stoffen, wie auch die Nahrung des Kranken angeben.

Während des Fiebers findet zwar eine vermehrte Absonderung von Harnstoff statt, aber im Widerspruche zu den Angaben von Huppert fand Warfwinge, dass die Harnstoffmenge nicht der Körpertemperatur parallel ansteigt und sinkt. Derselbe Kranke kann nämlich bei höherer Temperatur verhältnissmässig wenig Harnstoff absondern, um dann einige Tage später bei einer niedrigeren Temperatur — ohne dass die aufgenommene Nahrung vermehrt wurde — eine bedeutend grössere Harnstoffmenge abzugeben.

Die Ausscheidung von NaCl verhält sich in dieser Krankheit wie in anderen Fieberkrankheiten. In dem Höhestadium des Fiebers kann die täglich abgesonderte NaCl-Menge zu 0,5 Grm. herabsinken. Es kann diese stark verminderte NaCl-Ausfuhr weder, wie in der Pneumonie, durch die Exsudate noch durch die verminderte Aufnahme von Nahrung

---

[1]) Petersb. med. Wochenschr. 1877. Durch Centralbl. d. med. Wissenschaft 1877, No. 46.

[2]) F. W. Warfwinge. Om urineus förhallande i exantematisk tyfus. Hygiea 1877, pag. 73.

allein erklärt werden, sondern es muss wahrscheinlich in Folge des abnormen Stoffwechsels eine Retention von Chloriden stattfinden.

Hammarsten.

165. Herm. Eichhorst (Jena): Einfluss des behinderten Lungengaswechsels beim Menschen auf den N-Gehalt im Harn [1]).

166. A. Fränkel (Berlin): Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn Eichhorst [2]).

ad 165. Im vorigen Jahre [Thierchem.-Ber. 6, 245] hat Fränkel entgegen der älteren Anschauung: „Der Harnstoff ist eine Function des Sauerstoffs" [?] auf Grund seiner experimentellen Arbeit gesagt, verminderte O-Zufuhr erhöhe den Harnstoffgehalt. Verf. hat versucht, an Menschen analoge Beobachtungen anzustellen, wozu einige Croup-erkrankungen an Kindern Gelegenheit gaben. Wenn Kinder durch Larynx-croup dyspnoisch werden und zu ersticken drohen, und ihnen dann plötzlich durch die Tracheotomie die Athmung frei gegeben wird, so befinden sie sich in gleichen äusseren Umständen wie die Thiere bei den Versuchen Fränkel's.

Die analytischen Resultate der vorgenommenen Harnuntersuchungen (worüber viele Zahlenangaben im Original) ergaben nun unzweideutig: Bei behinderter Athmung ist die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs eine geringe; bei starker Athemnoth ist sie minimal und die Harnsecretion kann ganz aufhören; wird die Athmung frei, so steigt das Volum des ausgeschiedenen Harns und die Menge des Harnstoffs sowohl relativ als absolut.

Diese Resultate sind scheinbar in Widerspruch mit denen Fränkel's; doch zeigt Verf., indem er auf die Untersuchungen des letzteren genauer eingeht, dass deren Deutung unrichtig sei. Denn es sei bei den Versuchen Fränkel's an den Tagen, an welchen die Thiere dispnoisch gemacht sind, immer die Harnmenge und damit die absolute Harnstoffmenge gestiegen, aber nie die relative. Da nun erfahrungsmässig Harnvermehrung Harnstoffvermehrung (absolut genommen) her-

---

[1]) Virchow's Arch. 70, 56—72.

[2]) Daselbst 71, 117—122.

vorruft, so seien Fränkel's Resultate nicht das beweisend, was sie beweisen sollen. Auch hält Verf. dafür, dass bei den Versuchen Fränkel's die vermehrte Harnmenge der Thiere nicht in Folge der behinderten, sondern der frei gewordenen Athmung sei, worüber des Näheren das Original nachzusehen ist.

---

ad 166. Fränkel entgegnet in mehreren Punkten. Zunächst sei zwar richtig, dass die Harnstoffvermehrung mit der Harnvermehrung in der Regel zusammenfalle, aber die vermehrte Harnstoffausscheidung setzt sich über einige Tage hinaus fort. So schied z. B. bei Versuch I (von Fränkel) das Thier am siebenten Hungertage 9,8 Grm. $\overset{+}{U}$, am achten unter Asphyxieeinfluss 13,83 Grm. und am neunten Tage wieder 16,92 Grm. $\overset{+}{U}$ aus. Die Harnmenge war an diesen drei Tagen nacheinander 270, 401, 280 CC. Man sieht also, dass hier, trotz des gleichen Harnvolums wie in der Norm am letzten der aufgeführten drei Tage, noch volle 4 Grm. $\overset{+}{U}$ mehr abgesondert wurden.

Aber auch bezüglich der anderen Fälle lässt Fränkel es nicht zu, dass die vermehrte Diurese die alleinige Ursache der $\overset{+}{U}$-Vermehrung sei, und hat zu diesem Zwecke eigene Versuche am hungernden Hunde ausgeführt, wobei das Thier für gewöhnlich pro Tag ca. 400 CC. Wasser trank, an den drei Versuchstagen aber 1500—1890 CC. eingespritzt erhielt. Aus den Titrirungen ging hervor, dass die gesteigerte Wasserausscheidung zwar ein wenig, aber keineswegs wesentlich die Harnstoffausscheidung vermehrt [siehe auch Thierchem.-Ber. **1**, 137].

Auf den Einwurf von Eichhorst, dass die vermehrte Harnmenge nicht eine Folge der behinderten, sondern der wieder frei gewordenen Athmung sei, entgegnet Fränkel mit Hinweis auf seine physiologischen Versuche: Wenn unter dem Einflusse irgend eines von aussen hinzutretenden Momentes die Harnstoffausscheidung, die während der Hungerperiode eines Hundes sich so sehr constant erhält, beträchtlich steigt, so wird man nicht umhin können, diese Steigerung von jenem Momente abhängig zu machen.

Die zum Schlusse angefügten Bemerkungen über Eichhorst's These: „Der Harnstoff ist eine Function des Sauerstoffs“ siehe im Original.

167. C. Stein: Ueber Sedimente von Phosphaten in alkalischem Harn [1]).

Theilweise ist über diese Untersuchung schon im vergangenen Jahre 6, 161 referirt worden. Da das Auftreten von Magnesiumphosphat gegenüber dem vom Tripelphosphat selten ist, hat Verf. beide künstlich dargestellt und ihre Eigenschaften vergleichend untersucht.

Krystalle ähnlich denen, die im Harn des Patienten gefunden wurden (längliche Tafeln mit schief aufgesetzter Endkante), wurden stets nach einiger Zeit in geringer Menge erhalten, wenn verdünnte Lösungen von gewöhnlichem krystallisirtem Natriumphosphat und Bittersalz gemischt wurden. Schneller schieden sie sich ab, wenn etwas einfach oder doppelt kohlensaures Natron hinzugefügt worden war (Winkelmessungen im Original). Die Analysen der lufttrockenen Verbindung stimmten zu der Formel des Trimagnesiumphosphates mit 22 Molecülen Wasser: $Mg_3(PO_4)_2 . 22H_2O$. Das Wasser entweicht grösstentheils über Schwefelsäure.

Da es schwierig sein kann, wenn in einem Sedimente nur geringe Mengen von Phosphaten vorkommen, zu entscheiden, ob man es mit phosphorsaurem Magnesium, oder phosphorsaurem Calcium, oder Tripelphosphat zu thun hat, so hat sich Verf. bemüht, die Wirkung einiger Reagentien auf diese drei Salze zu studiren.

Ein solches Reagens wurde gefunden in einer in sehr gelinder Wärme bereiteten Lösung von 1 Theil käuflichem kohlensaurem Ammonium in 5 Theilen Wasser.

Bringt man eine der drei Substanzen auf einen Objectträger und befeuchtet mit der genannten Lösung, so bemerkt man Folgendes:

1) Das Tripelphosphat bleibt unverändert, die Kanten scharf und die Krystalle durchsichtig. Erst bei tagelanger Einwirkung erschienen sie matter, angehaucht und es bilden sich kleine Vertiefungen aus.

2) Das Magnesiumphosphat wird sofort verändert, so rasch, dass man sehr langsam (von der Seite des Deckgläschens) den Tropfen Ammoniumcarbonat zufliessen lassen muss, um die Veränderung genau beobachten zu können. Die hellen Tafeln werden matt, von bräunlichgrauem Ton; schon nach einigen Minuten sind die Ränder angefressen und die ganze Oberfläche chagrinartig rauh.

---

[1]) Liebig's Annal. 187, 79. Laborat. von Prof. Tollens.

3) Das phosphorsaure Calcium verliert nach einiger Zeit seine scharfen Contouren. Es verändert sich zuerst anscheinend nicht, aber nach 5—10 Minuten sieht man bei 450 maliger Vergrösserung an und auf den Krystallen, sowie daneben eine sehr grosse Zahl höchst kleiner, zum Theil aneinander haftenden Kügelchen, welche täuschende Aehnlichkeit mit dem Essigpilze zeigen, und welche dem Glase anhaften, sodass sie nach dem Abspülen noch vorhanden sind; sie lösen sich aber in Salzsäure und scheinen etwas CO_2 zu enthalten.

Bezüglich der durch kohlensaures Ammon bedeckten Umänderung ist bemerkenswerth, dass das phosphorsaure Ammon dabei in Tripelphosphat verwandelt wird.

168. J. Assmuth (St. Petersburg): Die Harnsteinbildung und ihr Verhältniss zur Acidität des Harns [1]).

[Ausführliche Arbeit, mit einer Tafel Abbildungen von Harnsäure-Krystallen enthaltend, aber ohne bestimmte neue Resultate.] Der Verf. formulirt den Inhalt der Arbeit in folgenden Sätzen:

1) Es kommt bei der Harnsteinbildung nicht auf die Gesammtmenge der Harnsäure an.

2) Das Sedimentiren der $\overset{+}{U}$ geht mit einer Erhöhung der Harnacidität einher, die ihrerseits wieder von einer Vermehrung an saurem Urat resp. der Alkaliphosphate bedingt zu sein scheint.

3) Diese drei Momente pflegen mit einander zu coincidiren, genügen aber nicht, Steinbildung einzuleiten.

4) Hierzu bedarf es noch einer disponirenden (der spiessig-drusigen) Krystallform der Harnsäure.

5) Diese Krystallform erscheint mit grosser Regelmässigkeit bei an Calculose leidenden Individuen. Sie lässt sich aber auch künstlich hervorrufen und zwar durch starkes Ansäuern des Harns mit Phosphorsäure resp. sauren Phosphaten.

169. Vidau: Calculs très-rares d'Urostéalithe [2]).

In der Blase eines an Krebs des Rectum gestorbenen Patienten fanden sich Steine von Bohnengrösse, innen von salbenartiger Consistenz,

---

[1]) Arch. f. klin. Med. **20,** 397—425.

[2]) Journ. de pharm. et de chim. **25,** 122. [Vergl. Heller, dessen Archiv 1845, W. Moore, Dublin, Quarterly journal 1854, Neubauer und Vogel, Analyse des Harns.]

aussen fester. Der innere Theil war unlöslich in Wasser, schwerlöslich in Alcohol, der auch einen braunen Farbstoff aufnahm, leichtlöslich in Aether und bestand fast ganz aus einer Art Fett, welches in der Hitze erweichte, mit heller Flamme brannte, durch Alkalien verseifbar war und durchsichtige Flecke auf Papier machte. Dass der Rückstand der ätherischen Lösung sich beim Erhitzen violett färbte (Neubauer und Vogel l. c.), wurde von Vidau nicht beobachtet.

Gallenfarbstoff war in den Steinen nicht enthalten. Die Asche bestand aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk. Herter.

170. Paul Cazeneuve et Charles Livon: Nouvelles recherches sur la fermentation ammoniacale de l'urine et la génération spontanée [1]).

Cazeneuve und Livon exstirpirten Hunden nach Unterbindung der Urethra und der Ureteren die Harnblase und hingen sie an freier Luft auf. Unter solchen Umständen trocknet der Urin in der Blase ein, ohne alkalisch zu werden und ohne dass sich Organismen in demselben entwickeln, während derselbe Urin in offenem Gefäss bald ammoniakalische Gährung eingeht und Torulaceen zeigt. Auch wenn der Urin nach Einnahme von Natriumbicarbonat oder nach Verletzung des Bodens des vierten Vertrikels (Cl. Bernard) vor der Operation alkalisch gemacht wurde, fanden Verff. den Urin nach längerem Aufenthalt in der aus dem Körper entfernten geschlossenen Blase frei von Organismen und frei von Ammoniak [2]). Dass der Mangel an Sauerstoff hierbei keine Rolle spielt, beweist folgender Versuch. Eine wie oben präparirte Harnblase mit saurem Urin wird 24 Stunden lang an der Luft aufbewahrt, dann durch Eintauchen in Paraffin von 45° C. mit einer luftdichten Hülle umgeben. Nach 24 Stunden war das zwischen Blasenwand und Paraffin befindliche Transsudat alkalisch und wimmelte von Vibrionen und Torulaceen, während der Urin in der Blase sauer reagirte und keine Organismen enthielt. Wurde die Blase vorher eine Minute lang in Paraffin von 110° getaucht und dann mit Paraffin über-

---

[1]) Compt. rend. 85, 571. Bull. de la Soc. chim. de Paris 28, 484.

[2]) Auch eine 5stündige Erhitzung auf 50° C. (Bastian, C. r. 31 Juli 1876) war ohne Erfolg.

zogen, welches durch Hitze von Keimen befreit war, so blieb das Transsudat sauer und frei von Organismen.

Demnach enthält der normale Urin kein Harnstoffferment und keine organischen Keime; beide werden, entsprechend Pasteur's Anschauungen, aus der Luft hineingetragen.

Herter.

VIII. Speichel, Magen- und Darmverdauung, Pancreas, Fäces.

Uebersicht der Literatur.

Speichel.

171. Imm. Munk, Schwefelcyanbestimmung im Speichel.
172. L. Solera, eigenthümliche Reaction d. Speichels mit Jodsäure.
173. P. Astaschewsky, diastatische Wirkung bei verschiedenen Thieren.
   P. Grützner, über Fermentbildung und Ausscheidung. Cap. XVI.
   O. Nasse, zur Physiologie der Kohlehydrate (Speichelwirkung). Cap. III.
174. W. Blyth, das Parotissecret der Cobra de Capello.
   *E. Ankes, über Speichelsteine, Inaug.-Diss. Göttingen 1877.
175. Freudenberg, ein ungewöhnlich grosser Speichelstein.
   *Sam. Fenwick, lecture on the presence of bile in the saliva. Lancet 1877, **2**, 303. Gegenüber den negativen Befunden anderer Autoren gibt Verf. das Vorkommen von Gallenfarbstoff und von Gallensäuren im Speichel Icterischer an. Herter.

Magensaft.

176. R. Maly, die Mittel zur Salzsäurebildung im Magen und im Organismus überhaupt.
177. Dion. Szabo, zur Kenntniss der freien Säure im Magensaft.
178—181. Ch. Richet, über die Säure des Magensaftes; ihre Natur, ihr Nachweis etc.
182. Cl. Bernard, Säurebildung nach dem Tode.

*Laborde, Reaction instantanée montrant qu'il n'y a pas d'acide chlorhydrique libre à l'etat physiologique dans le suc gastrique. Gaz. med. Paris pag. 312. — Laborde benützt eine Lösung von Violet de Paris, welche durch freie Mineralsäuren grün wird. Magensaft verhält sich wie Milchsäure und lässt die violette Farbe unverändert. Fügt man dagegen HCl zum Magensaft, so tritt Grünfärbung ein.
Herter.

Magenverdauung und Magenfermente.

183. J. Uffelmann, Untersuchungen an einem gastrotomirten Knaben.
184. Schiff, Pepsinbildung nach dem Tode; peptogene Stoffe.
185. P. Tatarinoff, Verdauung von Leim; Leimpepton.
186. Putzeys, Einfluss von KBr und KI auf die Magenverdauung.
187. Catillon, Darstellung von Pepsin.
Ol. Hammarsten, Wirkung des Labfermentes. Cap. VI.
P. Grützner, Fermentbildung. Cap. XVI.

Verdauung im Allgemeinen.

*W. Kühne, Kurze Anleitung zur Verwendung der Verdauung in der Gewebsanalyse [Untersuch. physiol. Instit. in Heidelberg **1**, 2].
188. A. Ewald und W. Kühne, die Verdauung als histologische Methode mittelst Trypsin.
189. A. Bokay, Verdaulichkeit des Nucleïns und Lecithins.
*L. Homburger, Verdauung der Fische. Centralbl. d. med. Wissensch. 1877, No. 31. [Verf. versuchte mit den Wasserextracten verschiedener Theile des Darmtractus von Cyprinoiden zu verdauen; mit dem kleinen ober der Gallenblaseneinmündung gelegenen Theil wurde keinerlei Wirkung erhalten. Das Extract des unterhalb derselben gelegenen Darmstückes zeigte Fibrinverdauung und in vielen Fällen Zuckerbildung.]

Niedere Thiere.

190. F. Plateau, Verdauungsapparat der Phalangiden.

Darm.

M. Jaffé, Indolbildung nach Darmabschnürung. Cap. VIII.
W. Drosdoff, Resorption von Pepton und Zucker vom Darm aus und ihr Nachweis im Blute. Cap. IV.
191. M. Schülein, Wirkung der gallensauren Salze auf den Verdauungscanal.
192. Leven, Darmsaft nach Gebrauch von Purgantien.
v. Mering, Abzugswege des Zuckers aus der Darmhöhle. Cap. V.
W. Drosdoff, Resorption vom Darm aus. Cap. V.

Pancreas.

*S. Pawlow (Petersburg), Folgen der Unterbindung des Pancreasganges bei Kaninchen. Pflüger's Archiv **16**, 123—130.

*W. Kühne und A. Sh. Lea, über die Absonderung des Pancreas. Verhandl. des naturh.-med. Vereins zu Heidelberg, **1**, 5.

Jul. Jeanneret, Zersetzung von Eiweiss und Leim durch Pancreasferment bei Luftabschluss. Cap. XV.

*A. Petit; nach Petit soll das Pepsin Eiereiweiss in Albuminose einen Körper von der doppelten specifischen Drehung verwandeln, während die Wirkung des Pancreas eine Verminderung des Drehungsvermögens herbeiführt. Jour. de pharm. et chim. **25**, 47. Herter.

*Alex. Herzen (Florenz), Einfluss der Milz auf die Bildung des eiweissverdauenden pancreatischen Saftes. Centralbl. d. med. Wissensch. 1877, No. 24. [Das Pancreas eines nüchternen Hundes verdaute nicht, auch nicht mit der Milz desselben Hundes verrieben, wohl aber mit einem Stück Milz verrieben von einem in der 6. bis 7. Stunde der Verdauung getödteten Hunde.]

193. E. Salkowski, Verhalten des Pancreasfermentes beim Erhitzen.

*H. Engesser, das Pancreas, seine Bedeutung als Verdauungsorgan u. seine Verwerthung als diätetisches Heilmittel. Stuttgart, Enke 1877.

Fäces.

194. L. Brieger, über die flüchtigen Bestandtheile der menschlichen Excremente (Skatol).

---

171. Immanuel Munk (Berlin): Schwefelcyanbestimmung im Speichel [1]).

Man hat hierzu eine colorimetrische Methode. Verf. hat auf Anlass von Salkowski eine gewichtsanalytische Methode versucht, die in Folgendem besteht.

Man fällt Speichel, oder wegen Mucin- und Eiweissgehalt besser die wässerige Lösung des Alcoholextractes vom Speichel mit Silbersalpeter und Salpetersäure aus, trocknet den gewaschenen Niederschlag sammt Filter im Luftbade bei 100°, schmilzt ihn im Silbertigel mit reiner Soda und Salpeter, fällt die in Wasser aufgenommene Schmelze

[1]) Virchow's Arch. **69**, 350. Aus d. Laborat. von Salkowski.

mit $BaCl_2$ und HCl und wägt das Barium-Sulfat, aus dem man den S resp. das Sulfocyannatrium berechnet.

Im Mittel von drei Bestimmungen fanden sich im Speichel 0,01% Schwefelcyansäure oder 0,014% Schwefelcyannatrium.

Der Gehalt an NaCl dieser drei Speichelproben war im Mittel 0,175% (bestimmt durch Schmelzen mit chlorfreiem Salpeter).

172. L. Solera: Ueber eine eigenthümliche Reaction des Speichels.
(Di una particolare reazione della saliva [1]).

Filtrirter oder nicht filtrirter, seit längerer Zeit oder soeben erst abgesonderter menschlicher, gemischter, Parotiden-, und Submaxillaris-Speichel reducirt die Jodsäure. Der Speichel färbte sich bei Zusatz von Jodsäure gelblich, welche Färbung auf Entstehung von freiem J beruht: dasselbe ist durch Zusatz von Stärkekleister unzweideutig nachzuweisen.

Diese Reaction des menschlichen Speichels beruht auf dem Rhodankalium, welches er enthält: eine schwache wässerige Lösung von Rhodankalium gab mit der Jodsäure ganz die gleiche Reaction wie der Speichel. Die Reaction ist ganz ausserordentlich empfindlich; ja nach dem Verf. wäre die Jodsäure überhaupt das empfindlichste Reagens auf Schwefelcyanverbindungen, da sie eine Quantität von 0,0000004 Grm. noch nachzuweisen im Stande ist.

Alle anderen Salze, welche sich im Speichel vorfinden, geben diese Reaction nicht; ebensowenig geben sie die organischen Bestandtheile des Speichels Ptyalin und Schleim.

Capranica.

173. P. Astaschewsky (Kasan): Diastatische Wirkung des Speichels bei verschiedenen Thieren [2]).

Die Versuche beziehen sich auf Hunde, Schafe, Ziegen, Pferde, Kaninchen und Ratten. Als Stärke diente eine 3%ige frisch gekochte Weizenstärkelösung und als Zuckerreaction die auch von Paschutin [Thierchem.-

---

[1]) Rendiconti del R. Istituto Lombardo Serie II, 10, fasc. XII, 371.

[2]) Centralbl. f. med. Wissensch. 1877, No. 30.

Ber. 1, 304] benützte Moore'sche Probe mit Kali. Der mucinreiche Hundespeichel wurde (vorher mit dem achtfachen Wasser verdünnt) filtrirt. Die Messung der Stärke der Reaction wurde colorimetrisch in gleich weiten Probirgläsern angestellt. Die zum Vergleich dienenden Proben der Scale enthielten ausser den entsprechenden Quantitäten von Speichel, Alkali und Kleister 0—0,006 Grm. Zucker, mit einer Differenz von 0,2 Mgrm. Zucker in den ersten elf Gläschen, von 0,3 Mgrm. in den nächsten vier Gläschen, von 0,4 Mgrm. in den zwei folgenden und von 0,5 Mgrm. in den vier letzten Gläschen. Controlversuche haben gezeigt, dass, wenn Verf. eine Scale von Proben mit 0, 0,1, 0,2, 0,3 . . . . 1,0, 1,2, 1,4 . . . . 2,4, 2,7, 3,0, 3,3, 3,7, 4,1, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0 Mgrm. Zucker vor sich hatte, sich in den ersten fünf Proben eine Differenz von 0,1 Mgrm., von der fünften bis zwölften eine Differenz von 0,2 Mgrm. entdecken lässt.

Das Auffangen des Speichels geschah in verschiedenen Perioden der Verdauung und meistens bei Curarevergiftung, wobei Controlversuche ergaben, dass dieses Gift keinen Einfluss auf die untersuchten Verhältnisse ausübte. Bei kleinen Thieren wie Ratten wurden kleine Stücke Fliesspapier auf die betreffende Schleimhaut gebracht. Den Speichel der einzelnen Drüsen sammelte Verf. direct aus den Ausführungsgängen; den Parotisspeichel nach Kaubewegungen, den Submaxillarspeichel nach Reizung der Chorda. Der gesammelte Speichel wurde immer achtfach verdünnt.

Die diastatische Wirkung wurde bei 33—39,5° geprüft; die Dauer der Einwirkung schwankte von 15′—16^h, und die colorimetrische Scale war immer neu angefertigt. Die bisher angestellten Versuche erlauben dem Verf. in Bezug auf die diastatische Kraft, die Speichel in folgender absteigender Reihe zu ordnen: Ratte, Kaninchen, Katze, Hund, Schaf und Ziege. Die Resultate beim Pferd waren divergent. Der gemischte Rattenspeichel hat eine überraschend starke Wirkung auf Amylum; auf Papierstückchen gesammelt, klärt er schon in 3′ den Kleister, was unter gegebenen Bedingungen selbst für den menschlichen Speichel keine Geltung hat. Der Submaxillarspeichel des Hundes wirkt stärker als der gemischte; der Parotisspeichel hingegen gibt selbst nach 16^h noch keine Reaction. Von Schaf und Ziege wirkt der Speichel äusserst schwach; wird er achtfach verdünnt, so äussert er beim Schaf erst nach 15—16^h eine Reaction, die im Maximum 2 Mgrm. Zucker entspricht.

Parallelversuche mit den Infusen der Speicheldrüsen (die fein zerkleinerten Drüsen mit dem zehnfachen Wasservolum 48^h auf Eis stehen gelassen, dann filtrirt) haben gezeigt: a) dass die Auszüge stärker als die entsprechenden Speichelarten wirken, sodass sogar Parotisauszüge des Schafes und der Ziege sich wirksam erwiesen; b) dass die Submaxillardrüsenauszüge stärker wirken als die entsprechenden Parotisauszüge; c) dass die Auszüge dieselbe Abstufung aufweisen, wie der Speichel selbst.

Die Ansicht, dass der Herbivorenspeichel eine bedeutendere diastatische Kraft besitze als der der Carnivoren, ist unrichtig.

Endlich erwähnt noch Verf., dass die wässerigen Auszüge der Muskeln kaum schwächer diastatisch wirken, als die entsprechenden Speicheldrüsenauszüge.

174. W. Blyth: The poison of the Cobra de Capello [1].

Bei der Cobra de Capello kann man durch Druck auf die Parotiden das giftige Secret entleeren, welches eine syrupöse, schaumige Flüssigkeit von bernsteingelber Farbe darstellt. Specifisches Gewicht 1,046. Das Secret reagirt schwach sauer und trocknet an der Luft schnell ein. Es enthält 33% feste Bestandtheile, darunter Eiweiss und Fett und 1,4—1,5% Asche, meist aus NaCl bestehend. Eine Erhitzung auf 100° zerstört das Gift nicht, im Gegentheil hält es sich nach dem Kochen lange unzersetzt. Die toxische Wirkung beruht auf der Anwesenheit der „Cobra-Säure“, welche zu etwa 10% in dem Secret enthalten ist und entweder durch Sublimation bei 270° oder durch Dialyse krystallisirt erhalten werden kann. Verdünnte Kalilauge, sowie eine schwach alkalische Lösung von übermangansaurem Kali zersetzt die Substanz.

Herter.

175. Freudenberg (Königswinter): Ein ungewöhnlich grosser Speichelstein [2].

Dicht hinter der rechtsseitigen Caruncula subling. fand Verf. an seinem Patienten eine Wulstung, aus der ein hornförmiger, spitzer, gelber

[1]) Journ. chem. Society 1877, 2, 206 (Analyst. 1, 204).

[2]) Berl. klin. Wochenschr. 1877, No. 48.

Körper nach oben 1 Cm. lang hervorragte. Durch manuelle Pression liess sich das Concrement nach aussen schnellen; es hatte 3,5 Cm. Länge, in seiner grössten Breite 1,4 Cm., war kleinhöckerig, aussen gelb, innen weiss und enthielt Kalk als Phosphat und Carbonat. Als Sitz der Concretion stellte sich deutlich bei der Untersuchung mit der Sonde ein Ausführungsgang der rechten Gland. sublingualis dar.

176. Rich. Maly (Graz): Ueber die Mittel zur Säurebildung im Organismus und über einige Verhältnisse des Blutserums [1]).

Die von Posch angestellten Versuche [Thierchem.-Ber. **6**, 160] haben gezeigt, dass die Dialyse ein Mittel gibt, das saure vom gewöhnlichen Natriumphosphat abzutrennen. Verf. macht nun unter Benutzung der Resultate aus den Arbeiten von Graham aufmerksam, dass eine Säureabtrennung durch Membranen allgemeiner constatirt werden kann, da sich als Regel zu ergeben scheint, dass die Säuren durchschnittlich schneller diffundiren als ihre Salze, und unter den Salzen die sauren schneller als die neutralen; z. B. Schwefelsäure diffundirt stärker in derselben Zeit als saures schwefelsaures Kali, dieses stärker als schwefelsaure Magnesia; Salpetersäure stärker als Salpeter, HCl stärker als Chloride etc.

Indem Verf. auf die Absonderung des Harns aus der Niere zurückkommt, findet derselbe, dass zur Erklärung des Factums, dass aus dem alkalischen Blute saurer Harn abgesondert wird, folgende Momente aufzustellen, resp. festzuhalten sein werden.

1) Das Blutserum enthält trotz seiner alkalischen Reaction sauer reagirende Salze. Am verständlichsten ist zumal das Vorkommen von saurem Mononatriumphosphat. Seinerzeit hat Berzelius, neuestens und mit Bezug auf die Verhältnisse des Blutes hat Setschenow wieder erinnert, dass sich Na_2HPO_4 mit CO_2 in NaH_2PO_4 und in Natriumbicarbonat $HNaCO_3$ umsetzt. In der That werden verdünnte Lösungen von gewöhnlichem Natriumphosphat durch Chlorbaryum nicht mehr gefällt, nachdem sie mit CO_2 behandelt worden sind.

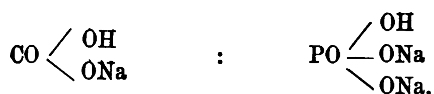
Da sich im Blute Natriumphosphat befindet und ebenso ein Ueberschuss von CO_2, so folgt, dass darin auch eine gewisse Menge von

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 174.

saurem — sauer reagirendem — Natriumphosphat sich befindet. Dieses saure Phosphat kann neben alkalisch reagirenden Substanzen — Dinatriumphosphat und doppelt kohlensaurem Natron — bestehen und seine Reaction auf Farbstoffe wird von letzterem übertäubt.

2) Die im Blute vorhandenen alkalisch reagirenden Substanzen — das Dinatriumphosphat und das Natriumbicarbonat — sind theoretisch saure Körper. Man rechnet sie nach ihrem Verhalten zu den alkalischen, weil sie Lakmus bläuen und Corallin roth färben, ihrer chemischen Constitution nach sind sie aber nicht alkalische, vielmehr saure Salze:



da sie noch ein Hydroxyl enthalten und mittelst dieses Hydroxyls üben sie, obwohl scheinbar selbst alkalisch, noch Säurewirkungen aus, d. h. sie vermögen noch Basen zu binden. Aber selbst directes Freiwerden von Säuren kann man beobachten; z. B. versetzt man die Lösung von gewöhnlichem Natriumphosphat mit einem neutralen Chlorid, dessen Metall ein schwer lösliches Phosphat gibt, z. B. $CaCl_2$ oder $BaCl_2$ etc., so wird die Flüssigkeit, speciell das Filtrat intensiv sauer sein. War also die Phosphatlösung etwa mit Lakmus blau gefärbt, so wird sie nach Zusatz des genannten neutralen Chlorids roth sein.

Wirkungen solcher Art wird bei der reichen Collection von anorganischen Substanzen das Natriumphosphat auch im Blut ausüben müssen. Man könnte vielleicht dagegen einwenden, dass der Natriumphosphatgehalt des Blutserums sehr klein sein soll. Sertoli hat nach Abzug der dem Phosphor des Lecithins entsprechenden Phosphorsäure für 100 Grm. Blutserum vom Rind nur 0,005 Grm. Na_2HPO_4 gefunden. Im Hundeblutserum ist nach den directen Fällungen von R. Přibram mehr, nämlich 0,01 bis 0,012 % P_2O_5. Die im lebenden Blute enthaltene Menge löslichen Phosphates ist also auch beim Fleischfresser nicht gross, allein darauf kommt es nicht an. Die Wirkungen des Natriumphosphates im Blute können nur erwogen werden an jenen Mengen, die in einer gewissen Zeit hindurch passiren und dafür ist der Maassstab die Menge der im Harn zur Ausscheidung kommenden phosphorsauren Salze, die bedeutend genug ist.

3) Im Blute wachsen fortwährend durch die Oxydationsprocesse Säuren zu, sowohl organische als anorganische. Am massigsten steht hier obenan die Kohlensäure, dann die intermediären organischen Säuren, endlich Phosphor- und Schwefelsäure.

4) Die Vertheilung und gegenseitige Bindung von Säuren und Basen im Blute ist höchst complicirt und im Einzelnen gegenwärtig nicht zu übersehen. Die Aschenanalysen sind zur Erkennung dieser Verhältnisse gar nicht zu brauchen, es ist nichts unglücklicher, als aus den dabei gefundenen Oxyden und Säuren Gruppirungen zu versuchen.

Man weiss heute, dass, wenn eine Lösung von KCl mit einer solchen von Na_2SO_4 versetzt wird, in dem Gemisch nicht mehr diese zwei Salze unverändert, sondern dass darin vier Salze enthalten sind. Die Anzahl der Combinationen in einem gewöhnlichen Brunnenwasser ist schon zu gross, um bestimmbar zu sein, obwohl hier die, die Umsetzung complicirenden Phosphate fehlen und ebenso die organischen Säuren. Man wird sich in der Frage der Wahrheit am meisten nähern, wenn man in solchen Mischungen ziemlich alle möglichen Combinationen annimmt, die aus den vorhandenen Bestandtheilen möglich sind.

Auch das Eiweiss wird bei dieser Vertheilung von Säure und Base eine Rolle spielen, denn die Existenz von Alkalialbuminat beweist, dass sein Molecül nach irgend einer Seite Metall- resp. alkalibindende Kraft besitzt.

Endlich, und auf das kommt es vor Allem an, im Blutserum befindet sich freie Kohlensäure und daher befinden sich daselbst auch andere Säuren und sauer wirkende und reagirende Körper.

Verf. erinnert hier daran, dass täglich mehr Experimente uns zeigen, dass wie bei der Wechselwirkung der Salze so auch bei Einwirkung einer jeden Säure auf ein Salzgemisch Theilung in die Basen stattfindet und je nach den Umständen und Affinitäten grössere oder kleinere Mengen von jeder Säure in Freiheit gesetzt werden.

Salzsäure kann Schwefelsäure deplaciren (Hensgen), Milchsäure treibt Salzsäure aus den Chloriden (l. c), Kohlensäure macht aus alkalischem das saure Natriumphosphat (Berzelius, Setschenow), das saure Natriumphosphat zerlegt das Kochsalz (Maly); das essigsaure Zink und essigsaure Blei werden partiell durch eingeleitete Kohlensäure zerlegt und Essigsäure daraus frei gemacht (Mohr) etc.

Verf. behauptet daher, dass in dem Blutserum eine, eine grosse

Zahl von Combinationen gebende Vertheilung von Säuren und Basen stattfinden muss, dass sich darunter die mannigfachsten neutralen und wegen des Verwaltens freier Kohlensäure die mannigfaltigsten sauren Körper befinden müssen, gleichzeitig und nebeneinander. Alkalische Substanzen existiren darin nur im empirischen Sinn, soferne manche der vorhergenannten Lakmus selbst stark bläuen; theoretisch alkalische existiren darin nicht.

5) Wie vorher gezeigt, haben die Säuren und sauren Körper ein grösseres Diffusionsvermögen als die neutralen Substanzen; sie werden daher aus einem Gemisch von Körpern beider Art vorwiegend abdiffundiren und um so grösser wird der Unterschied im durchgegangenen Theil zu der Mutterflüssigkeit sein müssen, je vollkommener die Diffusionsvorrichtung.

In dem Vorhergehenden liegt eine Theorie von der Secretion saurer Flüssigkeiten, speciell des sauren Harns.

Bezüglich der auffallendsten Säurebildung im Organismus, jener der Salzsäure, hatte man bisher keine Vorstellung ihres Entstehens. Doch lassen sich Einwirkungen auf Chloride auffinden, welche, indem sie an im Organismus vorkommenden Substanzen ablaufen, und HCl frei machen, sehr wohl die Grundlage der Säurebildung im Magen darstellen dürften.

Hierher gehört die Einwirkung des gewöhnlichen Natronphosphates auf solche Chloride, deren Metalle unlösliche Phosphate geben. So ist z. B. den Analytikern längst bekannt, dass Chlorlithium und Na_2HPO_4 geben: $Li_3PO_4 + 2NaCl + HCl$, also freie Salzsäure. Dasselbe, d. h. Freiwerden von Säure findet statt, wenn das Phosphat zu Silbersalpeter, zu Eisensalzen, zu Chlorbaryum und Chlorcalcium gesetzt werden. Die physiologisch wichtigste Reaction ist nun jene mit Chlorcalcium, da sie im Organismus in Betracht kommen muss, denn nach Přibram und dann nach Gerlach [Thierchem.-Ber. 1, 107 und 3, 109] enthält das Blutserum ein Kalksalz, das nicht schon Phosphat ist. Begünstigt könnte die Einwirkung im Blutserum noch insoferne werden, als darin der Process in einer eine freie Säure — CO_2 — enthaltenden Flüssigkeit abläuft. Das hiermit Gesagte ist nur eine Weiterführung des früher in Bezug auf den Harn erörterten Zustandes der Vertheilung von Säuren und Basen. Verf. denkt sich also im Blutserum ebenso freie HCl, als darin freie CO_2, Fettsäure, Milchsäure, Harnsäure und saueres Monophosphat vom Na enthalten sein muss.

Ist das richtig, so ist das Auftreten von freier HCl im Magensecret nur mehr auf einen Diffusionsvorgang zurückzuführen. Einer solchen mechanischen Abscheidung auch der kleinsten Mengen freier HCl aus dem Blute kommt nun aber ihre Eigenschaft zu Gute, ein grösseres Diffusionsvermögen, als alle anderen Körper auch alle anderen Säuren zu besitzen. Nach den Graham'schen Arbeiten ist das Diffusionsvermögen der HCl 34, wenn das Diffusionsvermögen des Kochsalzes 12,3 ist. Da letzteres selbst schon unter den Krystalloiden ziemlich voran steht im Vermögen der Membranpassirung, so muss das analoge Vermögen der HCl ausserordentlich gross erscheinen. Verf. meint, würden wir künstlich einen Diffusionsapparat construiren können von solcher Leistungsfähigkeit, als gewisse Drüsenapparate einen solchen darstellen, so würden wir auch künstlich aus dem Blute HCl in verdünnter Lösung abtrennen können.

Dies im wesentlichen die Theorie, die sich Verf. über die Ausscheidung von sauren Secreten gebildet hat.

Der experimentelle Theil der Arbeit bezieht sich darauf, qualitativ und quantitativ festzustellen, dass gewisse Blutbestandtheile — einerseits Phosphate, andererseits Chloride — indem sie auf einander wirken, freie Salzsäure erzeugen müssen. So einfach die hierbei zu betrachtenden Reactionen sind, so wurden sie doch nie physiologisch verwerthet.

Der qualitative Nachweis der HCl ist bekanntlich bei Gegenwart von Chloriden und irgend einer Säure überhaupt nicht leicht zu führen. Verf. benutzte das neuestens technisch angewandte Methylanilinviolett. Dieser in H_2O lösliche Farbstoff wird in kleinen Mengen angewandt durch organische Säuren, z. B. Essigsäure (wenn sie nicht zu concentrirt ist), dann durch Mononatriumphosphat nicht verändert, während sehr kleine Mengen Mineralsäuren die violette Farbe in blauviolett, blau, später in grün umwandeln.

Der quantitative Nachweis der HCl wurde so geführt, wie Verf. die Abscheidung der freien HCl aus Gemengen von Chloriden und Milchsäure seinerzeit [Thierchem.-Ber. 4, 241] demonstrirt hat, d. h. es wurden auf den Boden eines Cylinders die betreffenden Ingredienzien — Phosphat und Chlorid — gebracht, Wasser aufgeschichtet, worauf nach längerem Stehen der obere Theil der Flüssigkeit zur Analyse abgehoben wurde. Die quantitative Bestimmung aller Basen und Säuren gab dann die Bilanz darüber, ob und wie viel freie HCl in 100 CC. enthalten war.

Die Bilanz wurde immer auf Chlorid und saures Phosphat (NaH_2PO_4) gestellt, sodass also alles Chlor darüber als freie HCl vorhanden sein musste.

1) NaH_2PO_4 und Kochsalz. Die Einwirkung beider Substanzen auf einander ist mittelst Anilinviolett zu beobachten, soferne das Gemenge das Violett blauviolett färbt. Quantitative Versuche wurden zwei angestellt. Bei dem einen waren in 100 CC. der abgehobenen Flüssigkeit 25 Mgrm. unbedecktes Chlor, beim anderen 6,6 Mgrm. Es ergibt sich daraus, dass eine allerdings nur kleine, aber unverkennbare Menge HCl frei geworden war, d. h., dass das saure Phosphat aus dem Chlorid HCl ausgetrieben hat.

2) NaH_2PO_4 und Chlorcalcium. Hierbei sind die Umstände für die Säurebildung, durch die Vorliebe des Ca Di- und Triphosphate zu bilden, noch günstiger. Färbt man $CaCl_2$-Lösung mit Methylanilinviolett, vertheilt in zwei Schälchen, setzt zu dem einen noch NaH_2PO_4, so wird die violette Flüssigkeit blau, viel auffallender als beim Kochsalz. Die gewichtliche Nachweisung der freien HCl geschah wieder durch Cylinderdiffusion; es wurden drei Versuche angestellt, wobei auf 100 CC. Flüssigkeit gefunden wurden:

bei 1) . .	14,0	Mgrm. Chlor über Monophosphat + Chlorid.
„ 2) . .	13,7	„ „ „ „ + „
„ 3) . .	21,3	„ „ „ „ + „

Von diesen Versuchen sei 3) theils wegen der eingeschlagenen Abänderung, theils als Beispiel, wie dieselben im Original dargestellt sind, hier in extenso mitgetheilt.

Versuch 3

wurde mit der Modification angestellt, dass sowohl das Chlorcalcium als auch das NaH_2PO_4, jedes für sich in concentrirter lauer Leimlösung aufgenommen, beide Lösungen dann gemischt und die gemischte Lösung auf den Boden eines ziemlich weiten Cylinders gebracht wurden, wo sie eine circa 3 Cm. hohe Schichte bildete. Nach dem Erstarren zur festen Gallerte wurde der Cylinder mit Wasser gefüllt und zur Diffusion 3 Wochen lang hingestellt.

Zur Analyse wurde die ganze über der Leimschichte stehende Flüssigkeit verwendet, nachdem sie gut gemischt war.

1) 40 CC. gaben 0,1552 Cl oder in 100 CC. 0,3880 Chlor.
2) 100 CC. gaben 0,290 $Mg_2P_2O_7 = 0,1856$ P_2O_5[1]), und 0,8895 eines Gemenges von $CaSO_4 + Na_2SO_4$, woraus 0,442 $CaCO_3$ gefällt wurden mit 0,177 Ca.

[1]) Diese P_2O_5 aus dem Bleiphosphat nach vorheriger Ueberführung in Phosphormolybdänsäure.

3) 100 CC. gaben direct aus der essigsauer gemachten Lösung gefälltes Oxalat mit 0,181 Ca, und 0,2815 $Mg_2P_2O_7$, worin 0,1802 P_2O_5.

Daher im Mittel in 100 CC. 0,1829 P_2O_5 und 0,1795 Ca.

Das Na endlich ergibt sich aus dem obigen Gemenge durch Abzug des Kalks als Gyps zu 0,2792 Na_2SO_4 = 0,0904 Na.

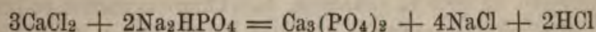
Bilanz.

0,1829 P_2O_5 brauchen (als Monophosphat) . .	0,0592 Na,
bleiben noch	0,0312 „
diese brauchen	0,0481 Cl,
0,1795 Ca brauchen	0,3186 „
Summa . .	0,3667 Cl,

sonach in 100 CC. Ueberschuss von 0,0213 Chlor als HCl.

Damit ist erwiesen, dass das Natriummonophosphat das Chlorcalcium zum Theil zerlegt und HCl daraus frei macht. Um HCl reichlicher aus dem Gemisch abzuscheiden, wird es nur vollkommenerer Diffusionsapparate brauchen, als die sind, die im Laboratorium zur Verfügung stehen.

3) Na_2HPO_4 und $CaCl_2$. Es ist schon erwähnt worden, dass das Filtrat vom Niederschlag beider Körper sauer ist; man ist sonach hier bei dem Falle angekommen, dass durch Einwirkung einer auf Lakmus alkalisch reagirenden Substanz auf ein neutrales Chlorid Säurebildung auftritt. Man kann ziemlich viele Tropfen verdünnter Lauge zum Filtrat setzen, bevor neutrale oder amphotere Reaction eintritt. Die Intensität der Reaction hängt ab von dem Mengenverhältniss, in dem beide Substanzen zusammentreffen. Um das Maximum der Säurebildung herauszufinden, wurden $^1/_4$ Normallösungen (einerseits von 54,75 Grm. $CaCl_2 . 6H_2O$, anderseits von 89,5 Grm. krystallisirtes Phosphat im Liter) dargestellt, diese Lösungen in wechselndem Verhältnisse gemischt und das Filtrat mit $^1/_4$ Natronlauge titrirt. Zwei Tabellchen, die im Original nachzusehen sind, zeigten, dass das Säuremaximum eintrat, wenn 17 Molecüle Chlorcalcium mit 13 Molecülen Natronphosphat gemengt wurden. Hierbei läuft also jedenfalls der Umsatz der beiden Salze zum Theil nach der Gleichung:



$$3CaCl_2 + 2Na_2HPO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 4NaCl + 2HCl$$

ab. Auch das Methylanilinviolett lässt nicht im Zweifel, denn es reagirt deutlich auf eine Filtratprobe, namentlich beim Einengen im Wasser-

bade. Trotzdem wurde auch hier mit der Waage die freie HCl nachzuweisen gesucht, indem man in den Filtraten durch genaue Analysen das Verhältniss von Säure und Base bestimmte.

Die beiden Lösungen waren dabei in dem Verhältnisse zusammengemischt worden, das früher erwähnt wurde, also 170 CC. Chlorcalcium auf 130 CC. Phosphat von jedem $^1/_4$ normale Lösungen. Vom niederfallenden Kalkphosphat wurde rasch filtrirt, da sich gezeigt hatte, dass bei längerem Stehen die Acidität des Filtrates wieder abnimmt, indem wohl dem Niederschlag Kalk entzogen wird.

Die Bilanz wurde wieder wie früher gestellt, d. h. auf Chlorid + Mononatriumphosphat, das darüber sich vorfindende Chlor musste als freie HCl vorhanden sein.

Von den angestellten drei Versuchen ergab nun 1) einen Ueberschuss von 0,005 Grm. Cl, 2) einen solchen von 0,010 Grm. auf 100 CC. Flüssigkeit, während bei 3) ausser Chloriden nur noch Monophosphat vorhanden war.

Es ist daher in 1) und 2) unbedeckte freie HCl ausgewiesen, während 3) mit der Bilanz stimmte. Da diese letztere aber auf ein Gemenge gestellt ist, das (siehe vorher) wieder fähig ist, HCl zu bilden, oder solche schon enthält und durch Diffusion abzugeben vermag, so kommt es auf die in 1) und 2) nachgewiesene freie HCl gar nicht an. In der That übte das Filtrat vom Versuch 3) auf Methylanilinviolett gerade so starke Farbveränderung aus, als die Filtrate von 1) und 2), woraus hervorgeht, dass die unbedeckt bei 3) ausgewiesene HCl gewiss kleiner ist, als jene freie HCl, die in einem Gemenge von Chlorid und Monophosphat in Folge der Wechselzersetung zu vier Körpern bereits vorhanden ist. Zur principiellen Entscheidung der Frage, ob das alkalische Na_2HPO_4 es bei seiner Einwirkung auf Chloride bis zur HCl-Bildung bringt, ist daher die unbedeckt ausgewiesene HCl gar nicht nöthig; dass sie doch auch auftritt, beweist, dass die Säurebildung beim Na_2HPO_4 bedeutender sein kann, als beim sauren NaH_2PO_4.

Eine vorzügliche Diffusionseinrichtung wird also aus den besprochenen Filtraten wieder HCl leicht als verdünnte Säure abtrennen können.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass Chlormagnesium zu Dinatriumphosphat sich anders verhält und nicht Säure bildet, denn das Filtrat beider Körper reagirt keineswegs sauer.

177. Dionys Szabó (Budapest): Zur Kenntniss der freien Säure des menschlichen Magensaftes [1]).

Da noch immer wieder, z. B. in der neuesten Zeit von Laborde [Thierchem.-Ber. 4, 252], die Magensäure für Milchsäure und nicht für HCl erklärt wird, so glaubte Verf., es könne die Verschiedenheit der Versuchsergebnisse dadurch bedingt sein, dass ein Gehalt an Pepton in gewissen Magensäften die zur Erkennung der Säurenatur benutzten Reactionen beeinträchtigt habe.

Laborde hat das Verhalten der Milch-, Salz- und Magensaftsäure hinsichtlich der Fähigkeit, Rohrzucker in Invertzucker umzuwandeln, geprüft (l. c.). Verf. untersuchte nun den Einfluss, den die Gegenwart von Pepton darauf ausübt. Der benutzte Magensaft war mit der Oesophagussonde einem Kranken entnommen und filtrit. Die Rohrzuckerlösung war 25 %ig, die Peptonlösung concentrirt, die Salz- und Milchsäure hatten je 1 p. m. Da wegen des Peptongehaltes die Bestimmung nach Fehling nicht anging, wurde die Grösse der bewirkten Umwandlung des Rohrzuckers durch die Differenz des optischen Drehungsvermögens bestimmt, das vor dem Kochen natürlich immer + war. Das Kochen dauerte 10 Minuten. Die Details sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

		Circumpolar.		
		Vor dem Kochen.	Nach dem Kochen.	Differenz.
1	10 CC. Rohrzucker, 10 CC. Salzs., 20 CC. H_2O, 10 CC. Peptonl.	+ 3,5	− 2,1	− 5,6
2	10 „ „ 10 „ „ 10 „ „ 20 „ „	+ 2,5	+ 0,1	− 2,4
3	10 „ „ 10 „ „ — „ „ 30 „ „	+ 1,7	+ 1,2	− 0,5
4	10 „ „ 10 „ Milchs., 20 „ „ 10 „ „	+ 3,7	+ 3,0	− 0,7
5	10 „ „ 10 „ „ 10 „ „ 20 „ „	+ 2,6	+ 2,3	− 0,3
6	10 „ „ 10 „ „ — „ „ 30 „ „	+ 1,6	+ 1,5	− 0,1
7	10 „ „ 10 „ Magens., 20 „ „ 10 „ „	+ 3,5	− 0,8	− 4,3
8	10 „ „ 10 „ „ 10 „ „ 20 „ „	+ 2,5	+ 0,6	− 1,9
9	10 „ „ 10 „ „ — „ „ 30 „ „	+ 1,8	+ 0,8	− 1,0

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 1, 140—156. Laborat. v. Hoppe-Seyler.

Man sieht deutlich bedeutende Unterschiede in der Differenz zwischen der Drehung der Flüssigkeit vor und nach dem Kochen; mit steigender Quantität der Peptone nimmt die Linksdrehung ab, es muss sich also die Bildung von Invertzucker vermindert haben. Aber die Peptonbeeinflussung ist in allen drei Serien die nämliche, indem sowohl die Wirkung der HCl, als der Milchsäure, als auch des Magensaftes behindert wird. Ferner zeigte sich, dass die umwandelnde Wirkung des Magensaftes in seiner Intensität in der Mitte von HCl und Milchsäure steht, doch der ersteren näher. (Bezüglich der Acidität des benutzten Magensaftes wird vom Verf. angegeben, dass davon 42 CC. gebraucht wurden, um 10 CC. einer $^1/_{10}$ Normallauge zu sättigen.) Es ist kaum anzunehmen, dass ein saurer Magensaft so viel wie Pepton enthalten könne, dass seine Wirkung mit der Milchsäure gleich wäre. Laborde's Befund mag sich daher nicht auf eine Behinderung durch Pepton beziehen.

Auch die beim Kochen von Säuren mit Amylum bewirkte Zuckerbildung untersuchte Verf. in Bezug auf die Beeinflussung durch Pepton. Das Amylum wurde als Milch, das Pepton in wenig concentrirter Lösung angewandt. Die Mischungen wurden zwei Stunden im Oelbade auf 155° erhitzt, und nach dem Abfiltriren von etwas schwarzem Rückstand wurde darin mit Fehling'scher Lösung titrirt:

	Zucker.
1) 5 CC. Amylummilch + 5 CC. $^1/_{1000}$ HCl + 5 CC. H_2O	2,56 %
2) 5 CC. „ + 5 CC. $^1/_{1000}$ HCl + 5 CC. H_2O + 1 Grm. Pepton	0,94 „
3) 5 CC. Amylummilch + 5 CC. $^1/_{1000}$ HCl + 5 CC. H_2O + $1^1/_2$ Grm. Pepton	0,56 „
4) 5 CC. Amylummilch + 5 CC. $^1/_{1000}$ HCl + 5 CC. H_2O + 2 Grm. Pepton	0,41 „

Also wirkt Pepton auch bei der Umwandlung des Amylums in Traubenzucker und Dextrin hindernd, indem weniger Zucker, vielleicht aber mehr Dextrin gebildet wird, da in keinem Falle unverändertes Amylum nachweisbar war.

Das Verhalten des Magensaftes, dann von HCl $^1/_{1000}$ und Milchsäure zu Amylumkleister bei und ohne Gegenwart von Pepton wurde in einer ähnlichen Versuchsreihe wie die von Rohrzucker ermittelt, jedoch im Filtrat mit Kupfer titrirt. Auch hier zeigte sich in allen Fällen eine Verhinderung der Zuckerbildung in den peptonhaltigen Proben. In den

drei peptonfreien Proben war Zucker gebildet worden, und zwar enthielt die Probe mit HCl 0,125% Zucker, die mit Milchsäure 0,007% und die mit Magensaft (vom Menschen) 0,119% Zucker. Also verhielt sich in dieser Reihe der Magensaft wie verdünnte Salzsäure, während die Milchsäurewirkung viel geringer war; der Magensaft enthielt daher wohl Salzsäure.

Noch mancherlei andere Reactionen zum Nachweis der Qualität der Magensaftsäure wurden geprüft; die Farbenreactionen mit schwefelsaurem Anilin und Bleibioxyd nach Laborde bewährten sich nicht. Phenylschwefelsaures Kali ist theilweise zu brauchen, da es wohl mit HCl von 1 p. m., aber nicht mit Milchsäure von 1 p. m. destillirt, in die ersten Tropfen Destillat Phenol übergehen lässt; stärkere Milchsäure zersetzt es aber allerdings auch. Mehrfach wurde eine von Reoch angegebene Reaction benutzt, die Verf. in eine beiläufig colorimetrische Methode umwandelte. Die Eisenoxydsalze organischer Säuren geben nämlich mit Rhodan keine Reaction, so lange nicht ein wenig einer Mineralsäure, z. B. HCl, zugefügt wird. Verf. stellte also je eine ½%ige Lösung von Rhodanammonium und der Doppelverbindung von weinsaurem Natriumeisenoxyd dar, mischte von beiden gleiche Mengen und liess zu 1 CC. dieser Flüssigkeit 0,6 CC. einer HCl (1 p. m.) fliessen, wodurch schöne Rothfärbung entstand. Nun liess man zu einem anderen CC. der Mischung so lange vom zu untersuchenden Magensaft fliessen, bis dieselbe Farbe resultirte, und ergänzte eventuell die erste Probe mit H_2O.

Von 26 untersuchten Magensäften (menschliche aus der Klinik erhalten) enthielten sieben keine HCl; diese sieben gaben weder die Reoch'sche Reaction, noch färbten sie Amylum bei Gegenwart von KJ und Kaliumjodat, waren auch wenig stark sauer und verdauten schlecht. In einem dieser Magensäfte wurde mit Wahrscheinlichkeit Milchsäure nachgewiesen.

Die grössere Zahl der Magensäfte verdaute Fibrin sehr gut, gab die obigen Reactionen und zeigte nach der colorimetrischen Methode ⅕ bis 1⅗ p. m. HCl, im Mittel 0,93 p. m. Dies ist weniger HCl, als Schmidt fand, wobei aber in Betracht zu ziehen ist, dass die erhaltenen Magensäfte diluirt waren durch das vorher in den Magen gebrachte Wasser[1]).

---

[1]) [Die vom Verf. als Reoch'sche bezeichnete Reaction ist neuerdings von Mohr empfohlen worden [Zeitschr. f. analyt. Chemie 13]. An und für sich sehr empfindlich wird sie zum Nachweis kleiner Mengen freier

178. Ch. Richet: Recherches sur l'acidité du suc gastrique de l'homme et observations sur la digestion stomocale, faites sur une fistule gastrique[1].

179. Derselbe: De la recherche des acides libres du suc gastrique[2].

180. Derselbe: De la nature des acides contenus dans le suc gastrique[3].

181. Derselbe: Remarques et observations physiologiques sur l'acidité du suc gastrique humain depourvu de salive[4].

An einem Patienten M., der von Verneuil gastrotomirt war und durch die Magenfistel ernährt wurde, machte Richet Beobachtungen über die Magenverdauung. Reiner Magensaft, wegen vollständigen Oesophagus-Verschlusses frei von Speichel, reflectorisch nach Einnahme schmeckender Substanzen in den Mund abgesondert, stellte eine farblose, fadenziehende Flüssigkeit von schwachem Geruch dar. Der Säuregrad des reinen oder mit Speisen gemischten Magensaftes entsprach im Mittel etwa 1,7‰ HCl; er fiel nie unter 0,5 und überstieg nie 3,2‰. Verschiedene Füllung des Magens war kaum von Einfluss; Wein und Alcohol hatten eine steigernde, Rohrzucker eine vermindernde Wirkung. Injection saurer oder alkalischer Flüssigkeiten in den Magen änderte den Säuregrad nur auf kurze Zeit; etwa nach einer Stunde war das alte Verhältniss wieder hergestellt. Im nüchternen Zustand war der Magensaft weniger sauer als während der Verdauung; am Ende derselben machte sich eine stärkere Säuerung bemerkbar.

Hinsichtlich des Aufenthaltes der Speisen im Magen berichtet Richet, dass Wasser und Alcohol in 35—45 Minuten voll-

---

HCl doch unbrauchbar, wenn Phosphate zugegen sind. Es bildet sich gelbweisses phosphorsaures Eisenoxyd und die Färbung bleibt aus. Sogar das durch freie HCl roth gefärbte Gemisch wird von etwas Phosphat selbst von ein wenig freier Phosphorsäure entfärbt. Es ist also diese Reaction nur bei Ausschluss aller Phosphate brauchbar und untrügerisch. Ob die Magensäfte davon frei waren? M.]

[1]) Compt. rend. **84**, 410 und Journ. de pharm. et de chim. **25**, 427.

[2]) Compt. rend. **84**, 1514.

[3]) l. c. **85**, 155.

[4]) Gaz. méd. de Paris, pag. 313.

ständig verschwanden, Milch in etwa 1½—2 Stunden, consistentere Nahrung in 3—4 Stunden. Die Speisen verschwanden nicht allmälig, sondern plötzlich, höchstens im Laufe einer Viertelstunde entleerte sie der Magen bis auf unbedeutende Reste.

Das Gefühl von Hunger und Durst hängt nach Richet weder vom Säuregrad des Magensaftes noch von der Füllung des Magens ab.

Richet wiederholte den C. Schmidt'schen Beweis für die Existenz freier Salzsäure im Magensaft, indem er nachwies, dass die Summe der Basen die Menge der darin enthaltenen Salzsäure nicht zu sättigen vermag. Er fand zum Theil gemeinschaftlich mit Guinochet:

	Reiner Magensaft. 1.	2.	Magensaft mit Speisen. 3.
a) Chlor im Ganzen .	2,568‰	1,669‰	4,077‰
b) Chlor, entsprechend der Acidität . . .	1,645 „	0,923 „	2,002 „
c) Chlor an Basen gebunden [1])	0,989 „	0,837 „	3,599 „
a—c	+1,579 „	+0,832 „	+0,478 „
b+c—a	0,066 „	0,091 „	1,524 „

Zur Untersuchung auf Milchsäure wurden 1000 Grm. mit Speisen gemischter Magensaft filtrirt, mit Na_2CO_3 neutralisirt und zum Syrup verdunstet, mit Alcohol aufgenommen, der Rückstand des Alcoholextracts mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether geschüttelt. In dem Aetherextract liessen sich durch Darstellung des Zinksalzes 0,431 Grm. Milchsäure, äquivalent 0,17‰ Salzsäure nachweisen. Das Zinksalz verlor bei 130° 7,52% Wasser, entsprechend dem gährungsmilchsauren Zink (verlangt 7,75%).

Bei seinen Untersuchungen über die Natur der Magensaftsäure benutzte Richet eine von Berthelot[2]) angegebene Methode, welche auf der verschiedenen Löslichkeit der Säuren in Aether beruht.

---

[1]) Die Gesammtmenge der Basen wurde in Verbindung mit Schwefelsäure zur Wägung gebracht und als Na_2SO_4 berechnet. So wurde wegen des Vorhandenseins anderer Basen mit höherem Aequivalent als Natrium der Werth C etwas zu hoch angesetzt, was a fortiori den Ueberschuss der Salzsäure über die Basen beweist.

[2]) Ann. de chim. et de phys. 1872, 4. Serie **26**, 396.

Schüttelt man die wässerige Lösung einer Säure mit Aether, so theilen sich das Wasser und der Aether in die vorhandene Säuremenge in einer für jede Säure characteristischen Weise, welche in dem specifischen „Theilungscoëfficient“ ihren numerischen Ausdruck findet. Die Mineralsäuren gehen aus der wässerigen Lösung kaum in den Aether über (ihr Theilungscoëfficient ist grösser als 500), die organischen Säuren haben einen weit kleineren Theilungscoëfficient; für die Gährungsmilchsäure z. B. beträgt derselbe je nach der Concentration 8,5 bis 11,5, im Mittel 10, d. h. 10 Volum Aether mit 1 Volum wässeriger Milchsäurelösung geschüttelt, entziehen derselben die Hälfte der Säure. Richet schüttelte nun den Magensaft mit Aether und titrirte die in den letzteren übergegangene und die in der wässerigen Lösung gebliebene Säuremenge; das Verhältniss beider, das „Theilungsverhältniss“, liess einen Schluss auf die Natur der Magensaftsäuren machen. Frischer menschlicher Magensaft zeigte das Verhältniss 217,0, enthielt also fast nur Mineralsäure (resp. in Aether unlösliche Säure); beim Stehen nahm das „Theilungsverhältniss“ allmälig ab, nach 3 Monaten betrug es 16,9; es musste sich also organische Säure gebildet haben. Für den mit Speisen gemischten Magensaft fand sich beim Menschen im Mittel 40,0, beim Kalb 28,6 bis 30,8; es bildet sich also bei der Verdauung der Nahrungsmittel organische Säure. Dass dabei Säure entsteht, sieht man auch, wenn man die Acidität eines speisehaltigen Magensaftes unmittelbar nach der Zumischung und nach mehrstündiger Digestion bestimmt. Wurde der ursprüngliche Säuregrad = 100 gesetzt, so stieg im Laufe des Versuchs die Acidität bei Verdauung von Fleisch auf 151,6, von Ei auf 122,1 resp. 170,4; wurde dem Verdauungsgemisch Wein zugefügt, so stieg die Acidität nur bis auf 114,0 resp. 134,3. Bei warmer Temperatur kann man schon während des Filtrirens eine Zunahme der Säure constatiren.

Wurde der Magensaft mehrfach mit gleichen Portionen Aether geschüttelt, so nahm bei den aufeinander folgenden Bestimmungen das Theilungsverhältniss stetig ab; es war also neben organischer Säure stets anorganische im Magensaft enthalten. Zur qualitativen Bestimmung der in den Aether übergegangenen Säure wurde das Aetherextract mit Wasser geschüttelt und das neue Theilungsverhältniss bestimmt. Reiner menschlicher Magensaft gab 2,0 bis 3,0, mit Speisen gemischt 2,0 bis 4,2, Kalbsmagensaft mit Speisen 2,4 bis 3,0. Diese Zahlen stimmen nicht

für Gährungsmilchsäure, aber annähernd für Fleischmilchsäure, deren Theilungscoëfficient = ca. 4,0 ist. Letztere scheint also die hauptsächlichste organische Säure des Magensaftes zu sein. Richet hat auch aus Magensaft das Zinksalz und das Kalksalz derselben darstellen können [1]). Daneben bildet sich nach Richet eine bestimmbare Menge Buttersäure bei der Magenverdauung.

Herter.

182. Claude Bernard: L'acide du suc gastrique; les propriétés organiques des tissus après la mort [2]).

Bernard, welcher bekanntlich nachwies, dass die Labzellen nicht sauer reagiren, stellt sich vor, dass die Säure des Magensaftes nicht in freiem Zustand secernirt wird, sondern erst an der Schleimhautoberfläche durch eine Spaltung entsteht. Der Magen behält wie alle Organe seine Function eine Zeit lang nach dem Tode; die Säureproduction geschieht noch postmortal. Wird Magenschleimhaut in Wasser suspendirt und die Flüssigkeit durch Zusatz von Natriumcarbonat neutralisirt, so tritt nach einiger Zeit wieder saure Reaction auf [3]).

Herter.

183. Jul. Uffelmann (Rostock): Untersuchungen an einem gastrotomirten fiebernden Knaben [4]).

Der Patient des Verf.'s war ein 7¾ Jahre alter Knabe, der durch Verschlucken von Schwefelsäure sich eine Striktur mit fast vollständigem Verschluss des Oesophagus zuzog, in Folge dessen von Prof. Trendelenburg die Gastrotomie ausgeführt wurde. Die Ernährung erfolgte zuerst der Art, dass der Knabe die Speisen zerkaute, in ein Glasgefäss entleerte, und dass dann dieselben mittelst einer Spritze in die Magenfistel eingeführt wurden. Später ist dieses Verfahren modificirt worden, soferne der Knabe die zum Genuss bestimmten Massen im Mund ein-

---

1) Vergl. Maly, Thierchem.-Ber. 1874, pag. 85.
2) Gaz. méd. de Paris, pag. 261.
3) [Längst bekannt. Red.]
4) Arch. f. klin. Medicin **20**, 535—571.

speichelte und zerkaute, sie aber nunmehr direct in einen mit einem Mundstück versehenen Gummischlauch spuckte, der durch sein anderes Endstück in den Gummischlauch der Fistel selbst eingesetzt war. Patient war im Beginne anämisch und 16,5 Kilo schwer.

[Ein grosser Theil der Untersuchungen des Verf.'s bezieht sich auf den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf das Fieber, und manche andere klinische Fragen, worüber hier nicht berichtet werden kann. Bezüglich der mehr chemischen Beobachtungen ist Folgendes herauszuheben.]

Der Säuregrad (durch Titriren mit Natron bestimmt) war Morgens ganz kurz nach der ersten Nahrungsaufnahme fast immer Null, 15 Minuten nachher aber war die Reaction schwach sauer, ab und zu noch neutral; nach 30—35 Minuten war sie stärker sauer und die Säure nahm zu bis 60—65—70 Minuten nach der Nahrungseinnahme. Bei noch längerem Verweilen der Speise im Magen nahm der Säuregrad wohl anfangs noch ein wenig zu, in der Regel war aber nach $1^1/_4$ Stunde das Maximum erreicht. Kretschy [Thierchem.-Ber. 6, 173] fand ein viel langsameres Erreichen des Säuremaximums, und dies scheint durch individuelle Verschiedenheiten bedingt zu sein.

Um das Verhalten einzelner Nahrungsstoffe im Magen zu prüfen, wurden Eiweisswasser, Gelatinlösungen, Rohrzucker etc. stets nüchtern in den Magen eingebracht und nach verschiedenen Zeitintervallen Versuchsportionen genommen. Das Ablassen geschah durch einfaches Oeffnen des Gummischlauchklemmers an der Fistel.

Rindfleisch verdaute der Knabe rascher, wenn es gebraten, als wenn es roh und geschabt war, soferne ersteres leichter in kleinste Bündelchen zerfiel. Das rohe Fleisch quoll zuerst, erweichte, wurde fahl, schmutzig gelblich weiss und erhielt das Ansehen eines zerzupften Gewebes. Die microscopische Untersuchung zeigte aber Verschiedenheiten im Auflösungsprocess der Gewebselemente, deren ausführliche Beschreibung im Original nachzusehen ist. Das Weisse nicht weich gekochter Eier verdaute der Knabe fast gar nicht, denn es fanden sich an Stücken, die 1—2 Stunden nach dem Genusse aus dem Magen genommen wurden, meist noch die scharfen Contouren des zerbissenen Eiweisses und sie erschienen massenhaft in den Fäces. Nach der Einführung von Eiweisswasser liess sich hingegen schon bald (20 Minuten) Pepton constatiren, auch während des febrilen Stadiums und in Parthieen, deren Säuregehalt unter dem gewöhnlichen sich hielt. Bezüglich des Verhaltens der

Gelatine sind die bisherigen Angaben verschieden. Verf. benutzte eine Lösung von 6 Grm. Gelatine in 300 Grm. Wasser, die er in den nüchternen Magen brachte und verschieden lang darin liess. Die nach 1/4 stündiger Verdauung dem Magen wieder entnommene Masse war noch dickflüssig, reagirte wenig sauer und gelatinirte wieder beim Hinstellen. Die Masse, welche 30—35 Minuten im Magen verweilt hatte, war nicht mehr so dickflüssig, reagirte sauer, war trübe und filtrirte, auch völlig erkaltet, mit Leichtigkeit; eine spontane Gelatinirung trat nicht mehr ein, wurde aber das Filtrat neutralisirt und eingeengt, so entstand bei niederer Temperatur eine Gallerte, die in Stubenwärme aber wieder zerfloss. Anders gestaltete sich das Verhalten der eine Stunde im Magen gewesenen Masse; die Farbe der Flüssigkeit war dann graumilchig, die Reaction stark sauer und die Filtration ging leicht vor sich. Eine Gelatinirung trat niemals mehr ein, auch nicht bei der Neutralisation und nach erfolgtem Eindampfen, woraus hervorgeht, dass das Glutin nach dieser Zeit eine seiner wesentlichen Eigenschaften einbüsst. Eine andere Veränderung war die, dass die eine Stunde verdauten Massen nunmehr durch Pergamentpapier leicht diffundiren; nach 5—6 stündiger Diffusion war allemal mit Sicherheit Glutin im Aussenwasser durch Reaction zu finden, und dies war dadurch möglich, dass eine gleich characteristische Aenderung der Reactionen des Glutins nicht auch eintritt, wenn es die Gelatinirbarkeit verliert und die Diffusionsfähigkeit gewinnt. So fällt Chlorwasser vollständig die Flüssigkeit noch aus und Gerbsäure ebenfalls, ebenso fällen das unveränderte wie verdaute Glutin Quecksilbernitrat, Sublimat und Chlorplatin. Nur die Blutlaugensalze scheinen etwas anders auf den verdauten Leim zu wirken. Bemerkenswerth ist auch, dass einige Zeit hindurch, d. h., bis zur entschiedenen Besserung des Gesammtbefindens des Kranken, im Filtrate der verdauten Gelatine regelmässig Traubenzucker aufgefunden wurde; später war dies nicht mehr der Fall, das Vorkommen also kein physiologisches. Auch intensivere NH_3-Reaction wurde mit Glutinverdauungsproduct erhalten, als z. B. bei Verdauung von Gummi. Bei Verdauungsversuchen von Gelatine mit künstlichem Magensaft war eine Zeit von 18—24 Stunden nöthig, um ihr die Fähigkeit, zu erstarren, ganz zu rauben; auch hinsichtlich des Diffusionsvermögens trat dann aber dieselbe Umwandlung ein. Wird die Gelatine mit verdünnter HCl allein digerirt bei 40°, so ist nach drei Tagen das Gelatinirungsvermögen noch nicht erloschen, nimmt

aber doch langsam ab und nach fünf Tagen erhält man nur mehr eine bei 20° schon wieder zerfliessende Gallerte. Die Säure allein wirkt also ähnlich wie Magensaft, aber langsamer.

Auf Grund dieser Beobachtungen empfiehlt Verf. auch an Kranke mit acuten schweren Krankheiten, bei denen der Magensaft spärlich abgesondert wird, oder wenig sauer ist, Gelatine nur in kleinen Quantitäten zu verabreichen und gleichzeitig derselben ein wenig HCl beizumengen.

Milch zeigte nach 10 Minuten die ersten Spuren von Gerinnung in zarten Flöckchen, die sich dann vergrösserten. Nach einer halben Stunde war in der Regel eine Scheidung in eine wässerig trübe Flüssigkeit und voluminöse Coagula eingetreten. Waren 5/4—1 1/2 Stunde verflossen, so trat aus dem Schlauch nur noch wenig Wasser, fast nur dickes Gerinnsel zu Tage. Bei Einführung von 18 Grm. arabischem Gummi mit 200 Grm. Wasser war nach einiger Zeit ein wenig Traubenzucker auffindbar. Rohrzucker wurde rasch in Traubenzucker verwandelt.

184. Schiff: Formation de la pepsine avant et après la mort[1]).

Nach Schiff vermehrt sich die Menge des Pepsins im Magensaft postmortal[2]), was aus nachstehendem Versuche gefolgert wird. Er machte ein Mageninfus mit 200—400 CC. angesäuerten Wassers. Am ersten Tage wurde ein Theil der Flüssigkeit, der durch angesäuertes Wasser ersetzt wurde, auf seine verdauende Wirkung geprüft (Schiff glaubt sie durch die Lösungsfähigkeit für gekochtes Eiweiss messen zu können), und danach die Lösungsfähigkeit des ganzen Infuses auf 80—90 Grm. Eiweiss berechnet. Am Ende der dritten Woche konnten unter Zusatz „einer der vermehrten verdauenden Kraft entsprechenden Menge Wasser" 60—75 Kilogramm Eiweiss gelöst werden. Dieses Verhalten ist nach Schiff durch Umbildung eines Zymogens, „Propepsin" in Pepsin zu erklären, ein Vorgang, den Schiff auch für die normale Magensaftbildung annimmt[3]).

---

[1]) Bibliothèque universelle. Archives des sc. phys. et nat. Nouv. Pér. 58, 77.

[2]) Nazione 1872.

[3]) Uebereinstimmend mit Ebstein und Grützner, Archiv f. d. g. Physiol. 1874, pag. 136.

In Bezug auf die Wirkung „peptogener“ Stoffe auf die Pepsinbildung, die bisher keine Bestätigung von anderer Seite gefunden hat, bleibt Schiff bei seinen früheren Angaben. Nach ihm wird durch eine reichliche Mahlzeit das Pepsin des Magens aufgebraucht. Wird in den ersten 6—8 Stunden nach Beendigung der Verdauung Hunden durch eine Magenfistel Eiweiss in den Magen eingeführt, so bleibt es unverdaut, trotzdem saurer Magensaft vorhanden ist, bis entweder „peptogene“ Stoffe in den Magen, das Rectum, das Unterhautzellgewebe oder in das Blut eingebracht werden oder bis eine „Autodigestion“ des Magens eintritt, welche Pepsin erzeugt und die Wirksamkeit des Magensaftes nach längerem Hungern bedingt. Eine zweite Methode zur Demonstration der „peptogenen“ Wirkung gewisser Stoffe ist die folgende, welche nach Schiff indessen weniger sicher gelingt. Von zwei Hunden, welche sich am Ende der Verdauung einer reichlichen Mahlzeit befinden, erhält nur der eine „peptogene“ Stoffe. Beide werden durch Nackenstich getödtet und nach 4—6 Stunden eine Infusion der beiden ausgewaschenen Magen mit je 100—200 Grm. angesäuerten Wassers gemacht. Nach einer Digestion von 40 Minuten im Brütofen oder einer entsprechend verlängerten bei Zimmertemperatur wird abfiltrirt, und es zeigt sich nun nach Schiff, dass der eine Magensaft 70—100 Grm. gekochtes Albumin löst, der andere kaum ein Drittel davon. Bleibt das Infus länger stehen, so gleichen sich die Unterschiede am zweiten bis vierten Tage aus, durch Bildung von Pepsin aus Propepsin. Diese Ausgleichung geht sehr schnell vor sich, wenn das angewandte Wasser wenig Salze enthält. Darum empfiehlt Schiff, zur Extraction des Pepsins aus der Magenschleimhaut eine Natriumcarbonatlösung anzuwenden ($1\frac{1}{2}\%$), wie sie Heidenhain zur Extraction des Pancreas benutzte. Die alkalischen Lösungen, mit der angemessenen Menge Salzsäure übersättigt, zeigen zwar eine absolute Verminderung der verdauenden Wirkung, aber sie lassen die relativen Differenzen in der Menge des vorgebildeten Pepsins hervortreten. Herter.

185. Paul Tatarinoff: Zur Kenntniss der Glutinverdauung [1]).

Beim Digeriren von Glutin bei Brütwärme mit gut wirkendem Magensafte verliert dieses nicht nur seine Fähigkeit, zu gelatiniren, sondern

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1877, No. 16.

es entsteht ein diffundirbarer, in kaltem Wasser leicht löslicher Körper — Leimpepton. Die Bildung dieses Körpers findet auch beim Erhitzen des Glutins mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren bei 120° C. oder beim Kochen mit verdünnten Säuren und Alkalien (sogar mit kohlensauren) und beim Fäulnissprocess des Glutins statt. Es ist desshalb klar, dass dieser diffundirbare, in kaltem Wasser leicht lösliche Körper — Leimpepton — unter denselben Bedingungen entsteht, unter welchen Eiweisspepton gebildet wird.

Leimpepton zeigt saure Reaction, zerlegt kohlensaure Salze und geht mit alkalischen Erden Verbindungen ein, die alkalisch reagiren. In Bezug auf verschiedene andere Reagentien unterscheidet sich Leimpepton nicht wesentlich von Glutin.

Was die weiteren Zersetzungen des Glutins beim Digeriren mit Magensaft anbelangt, so konnten keine krystallisirbaren Producte erhalten werden. Einen mit erwähntem Leimpepton identischen Körper erhielt Verf. auch aus dem Magen eines Hundes, der einige Tage ausschliesslich mit Glutin gefüttert und während der Verdauung getödtet wurde.

Die Beobachtungen über die Bildung des Leimpeptons bei Pancreasverdauung (Schweder, v. Nencki) kann Verf. bestätigen, fand aber, dass das bei dieser Verdauung sich leicht bildende Leimpepton sehr schwer weiter zersetzt wird, selbst nach 17—18- und sogar 22stündigem Digeriren im Verdauungsgemische war nur Leimpepton nachzuweisen.

In seiner Dissertation [1]) prüfte Verf. verschiedene Anschauungen über die Fähigkeit des Glutins, Eiweisskörper der Nahrung zu ersetzen, und kam dabei zu dem Schlusse, dass Glutin nicht desshalb Eiweisskörper bis zu einem gewissen Grade erspart, weil es statt des sogenannten circulirenden Eiweisses, dessen Existenz noch nicht bewiesen ist, zersetzt wird, sondern weil aus dem Glutin Producte im Organismus gebildet werden, welche im Stande sind, einige Producte der Eiweisskörper zu ersetzen.

Elementaranalysen vom Leimpepton wurden nicht gemacht.

---

[1]) In russischer Sprache erschienen.

186. Putzeys: De l'influence de l'iodure et du bromure de potassium sur la digestion stomacale [1]).

Putzeys untersuchte den Einfluss von Jodkalium und Bromkalium auf die Magenverdauung. In einer ersten Reihe von Versuchen wurden zu gleichen Mengen Fibrin (1,5 Grm.) gleiche Mengen einer Pepsinlösung in Glycerin (12 CC.), sowie einer verdünnten Salzsäure mit 0,1957 % HCl (72 CC.) zugesetzt. Zu diesen Gemischen, welche auf 40 ° C. erhalten wurden, kam je 8, 6, 4 CC. einer 25 %igen Jodkalium-Lösung, während durch Zusatz destillirten Wassers die Volumdifferenzen ausgeglichen wurden. Am Ende des Versuches wurde das zurückgebliebene Fibrin, das beim Neutralisiren entstehende Präcipitat (Acidalbumin), sowie die nach leichtem Ansäuern mit Essigsäure im Filtrat entstehende Fällung getrennt getrocknet (bei 110—120 ° C.) und gewogen. Die Summe dieser drei Bestimmungen, von dem Anfangsgewicht des Fibrins abgerechnet, ergab die Menge der gebildeten Verdauungsproducte (Pepton, Leucin, Tyrosin etc.).

No. des Versuchs.	JK-Lösung in CC.	Versuchsdauer.	Gewicht des zurückgebliebenen Fibrins.	Neutralisationspräcipitat.	Fällung beim Kochen.	Pepton etc.	
						in Grm.	in % des angewandten Fibrins.
1	—	10 St.	0,389	0,204	0,112	0,795	53 %
2	8	23½ „	1,397	Opalescenz	Sehr gering	0,103	6 „
3	6	23½ „	1,182	„	0,097	0,221	14,73 „
4	4	22 „	0,927	0,116	0,109	0,348	23,2 „

Aehnliche Resultate wurden in einer zweiten Versuchsreihe erhalten, in welcher statt Salzsäure und JK Jodwasserstoffsäure angewandt wurde; dies spricht für die Zersetzung des Jodkaliums durch die Salzsäure des Magensaftes. Uebrigens trat in beiden Versuchsreihen nach 1—2 Stunden durch Freiwerden von Jod eine Gelbfärbung der Flüssigkeiten ein. In der zweiten Reihe von Versuchen (No. 5—8) wur-

[1]) Bull. de l'ac. roy. de méd. de Belgique, 11, 104, 213.

den dieselben Mengen Fibrin (1,5 Grm.) und Pepsinlösung (12 CC.) verwendet und dazu verschiedene Mengen JH, in je 80 CC. Wasser gelöst, hinzugefügt. In einer dritten Versuchsreihe (No. 9—12) wurde statt Jodwasserstoffsäure Bromwasserstoffsäure in äquivalenten Mengen angewandt.

No. des Versuchs.	Jodwasserstoffsäure in Grm.	Bromwasserstoffsäure in Grm.	Versuchsdauer.	Gewicht des zurückgebliebenen Fibrins.	Neutralisationspräcipitat.	Fällung beim Kochen.	Pepton etc. in Grm.	Pepton etc. in % des angewandten Fibrins.
5	0,625	—	22 St.	0,913	0,154	0,195	0,238	15,86 %
6	0,937	—	22 „	0,465	0,244	0,321	0,470	31,33 „
7	1,25	—	22 „	0,881	0,276	0,262	0,081	5,4 „
8	3,31	—	22 „	1,287	0,091	0,087	0,025	2,33 „
9	—	0,8824	24 „	0,889	0,116	0,099	0,3969	26,4 „
10	—	2,20	18 „	0,580	0,127	0,109	0,684	45,6 „
11	—	3,309	18 „	0,548	0,134	0,118	0,700	46,6 „
12	—	5,5	26 „	0,796	0,129	0,114	0,461	30,73 „

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass Jodwasserstoffsäure und Bromwasserstoffsäure bis zu einem gewissen Grade die Salzsäure des Magensaftes ersetzen können, dass sie aber stets schwächer verdauen als die letzteren, und dass sie, besonders die Jodwasserstoffsäure, in höheren Dosen die Magenverdauung stören. Das Optimum liegt bei letzterer tiefer als bei der Bromwasserstoffsäure. Als practische Folgerung ergibt sich aus Putzeys' Untersuchungen, dass bei therapeutischem Gebrauch Jodkalium und Bromkalium $^1/_2$—1 Stunde vor der Mahlzeit gegeben werden müssen.

Herter.

187. Catillon: Préparation de la pepsine [1].

Catillon gibt an, dass Glycerinzusatz die Wirksamkeit des Pepsins erhöhe. Von zwei gleichen Quantitäten Pepsin, von welchen die eine

[1]) Journ. d. pharm. et d. chim. 26, 417.

in Wasser, die andere in wässeriger Glycerinlösung (1 : 3) aufgelöst war, verdaute die erstere 6,20 Grm. Fibrin, während die zweite 7,70 Grm. verdaute. Dem gegenüber macht Catillon auf die die Pepsinverdauung störende Wirkung des Alcohols und auf die Unzweckmässigkeit alcoholischer Pepsinpräparate aufmerksam.

Herter.

188. A. Ewald und W. Kühne: Die Verdauung als histologische Methode [1]).

Pepsin verdaut in saurer Lösung alle echten Eiweissstoffe, das Collagen, die elastische Substanz, nicht das Mucin, das Nucleïn, die verhornte Substanz und das Amyloïd. Aehnlich wirkt das Trypsin, [Thierchem.-Ber. 6, 179], doch kann es wegen der Verwendbarkeit bei neutraler und alkalischer Reaction Mucin auflösen; es theilt mit dem Pepsin das Lösungsvermögen für die elastische Substanz, das Unvermögen Nucleïn, Horn und Amyloïd anzugreifen. Collagen wird von Trypsin nur gelöst, wenn es zuvor durch Säuren gequellt oder durch Wasser von 70° C. zum Schrumpfen gebracht worden ist.

1) Sehnen (Kaninchen, Maus, Frosch) zerfallen nach Trypsinverdauung durch Schütteln in einzelne Fascikel von ziemlich gleichem Querschnitt, diese in feinste Fibrillen. An den Fascikeln sind sehr geschrumpfte Kerne zu bemerken, welche mit grosser Leichtigkeit abfallen, ohne irgend welchen Zusammenhang unter einander zu verrathen.

Sind die Sehnen einmal in Säuren aufgequellt, dann durch Auswaschen oder Neutralisiren wieder zum ursprünglichen Zustande zurückgeführt, so werden sie von Trypsin schnell zu Leimpepton gelöst. In NaCl und Säure gelegene, mit Salzen ausgewaschene Sehnen, welche wohl gesäuert, aber nie gequollen waren, sind in Trypsin unlöslich. Bei 70° geschrumpfte Sehnen verhalten sich wie gesäuerte; wurde die Schrumpfung durch Spannung verhindert, so bleiben die Fibrillen für Trypsin zwar unlöslich, aber sie zerreissen in Stücke von nahezu constanter Länge, welche dem Abstande der Winkel an den bekannten Zickzackbiegungen ungespannter Sehnen entspricht.

---

[1]) Verhandl. d. naturh. med. Vereins in Heidelberg 1877, 1, Heft 5.

2) Alveoläres Bindegewebe des Mesenterium verhält sich, wie die Sehnen; alle Endothelien werden gelöst, die Kerne fallen isolirt ab, jede Spur von Kittsubstanz ist verschwunden.

3) Reticuläres Bindegewebe (der Milz und der Lymphdrüsen). Schnitte frischer oder in Alcohol gehärteter Organe zeigen nach der Verdauung nichts als Bindegewebsfibrillen, keine Spur von Gefässen und Zellen. Das Reticulum bleibt überall erhalten und präsentirt sich als überraschend zartes, dichtes Netz von solcher Feinheit der Züge, dass die dünnsten Fasern an der Grenze des Erkennbaren liegen.

4) Die Cornea (vom Frosche). Das Trypsin löst die Descemetische Haut, das Epithel fällt ab, die Corneazellen verschwinden bis auf ihre eigenthümlich gequollenen Kerne. Leichtes Zerren des Objectes zerklüftet es der Art, dass alle Kernreste herausfliessen, während nur gekreuzte Lagen von Zügen feiner, welliger Fibrillen zurückbleiben. Nach vorheriger Säuerung wird das fibrilläre Gewebe ohne Rückstand verdaut.

5) Knorpel. Von den Zellen des Hyalinknorpels hinterlässt die Trypsinverdauung nur stark veränderte Kerne, die aus Schnitten sehr leicht fortzuspülen sind.

Faserknorpel zeigt nach Trypsinverdauung, wie zu erwarten, deutlichere Fibrillen, elastischer Knorpel (Arytaenoïdknorpel vom Rinde) dasselbe Verhalten, wie hyaliner; das elastische Fasernetz verschwindet und bleibt höchstens durch entsprechende Lücken und Canäle angedeutet.

6) Elastisches Gewebe. Seit die Löslichkeit dieses Gewebes im Magensaft nachgewiesen ist, kann es kaum überraschen, dass auch diese zähe Substanz von Trypsin angegriffen wird. Die Verdaulichkeit in Magensaft dürfte indess etwas grösser sein. An den zerfallenden Fasern beobachtet man am Rande fibrilläre Auflockerung, in der Axe Zerbröckelung in Stücke.

7) Sog. strukturlose Membranen. Wie die Descemetische Membran und die Endothelplatten werden die weiteren hierher gerechneten Glashäute von Trypsin gelöst. Magensaft steht hinsichtlich derselben dem Trypsin nicht nach. Gleiches gilt für die Membran der Fettzellen.

Die Leber ist bis auf Kerne und Collagen in Trypsin verdaulich. Muskeln, Linsengewebe zerfällt im Trypsin zu Brei, Epithelien lösen sich.

Chitin wird, wie zu erwarten, von Trypsin nicht verändert.

Aus dem vorstehend Mitgetheilten geht vor Allem hervor, dass die Trypsinverdauung ein Mittel ist, um aus jedem thierischen Gewebe zu isoliren: collagene Fibrillen und Netze, Hornsubstanz und Kerne.

189. A. Bokay (Budapest): Verdaulichkeit des Nucleïns und Lecithins [1]).

Nach Miescher dargestelltes Nucleïn aus Eiter wurde mit Trypsinlösung (die aus Rindspancreas durch Zerreiben mit Alcohol, Auspressen nach 10 Stunden in einem Leinwandstück, mässigem Trocknen und Extraction mit Wasser erhalten war) zusammengebracht. Die Fermentlösung war phosphorsäurefrei.

Die Temperatur der Verdauung war 40°, die Dauer erst 5, dann steigend 24 und mehr Stunden; um die möglicherweise frei werdende Phosphorsäure zu binden, kam etwas kohlensaurer Kalk zur Flüssigkeit, oder ein anderes Mal Soda, bis die Flüssigkeit davon 1% enthielt.

Alle Versuche gaben ein negatives Resultat; das Verdauungsgemisch gab mit verdünnter HCl oder mit Alcohol versetzt einen reichlichen Niederschlag, der sich als unverändertes Nucleïn erwies. Das Filtrat vom letzteren zum Syrup eingeengt, lieferte Leucin und Tyrosin, liess aber nach der Veraschung mit Soda und Salpeter keine Phosphorsäurereaction erkennen.

Es war darnach wahrscheinlich, dass das Nucleïn in die Fäces übergehen wird; Verf. hat einen Hund mit verschiedenen Nahrungsmitteln gefüttert und das Nucleïn in dessen Excrementen auf folgende Weise nachzuweisen und in seiner Menge zu schätzen versucht. Dieselben wurden mit Weingeist, dann Aether zerrieben und damit digerirt; der Rückstand dann so lange mit HCl macerirt und am Filter damit gewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit, mit Soda und Salpeter verascht, nicht die mindeste Spur Phosphorsäure mehr zeigte. Darnach wurde der so extrahirte Rückstand getrocknet, mit Soda und Salpeter verascht und darin die P_2O_5 als pyrophosphorsaures Magnesium bestimmt. Diese Phosphorsäure wurde nun als vom Nucleïn, das gegenüber den Extractionsflüssigkeiten ganz neutral sich verhält, herrührend betrachtet. Die Mengen waren:

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 157—164. Labor. v. Hoppe-Seyler.

Versuche.	Nahrungsmittel.	Phosphorsäuremenge [1].
1.	2 Tage, täglich 1/2 Kilo Fleisch, den 3. Tag 7 Eidotter	0,8355 Grm.
2.	8 Tage, täglich 7 Eidotter	1,8023 „
3.	2 Tage, täglich 1/2 Kilo Fleisch und 7 Eidotter	1,0134 „
4.	1 Tag, schwarzes Brod und Weizenkleie . . .	0,9123 „
5.	2 Tage, schwarzes Brod und Weizenkleie . .	1,3507 „

Demnach kann man sagen, dass wenigstens ein grosser Theil des in den Darmcanal eingeführten Nucleïns nicht in den Organismus aufgenommen wird. Die Zahlen machen ferner aufmerksam, dass nicht nur die bisher als nucleïnhaltig erkannten Nahrungsmittel, sondern auch das Fleisch und die vegetabilischen Stoffe nucleïnhaltig sind, und dass daher das Nucleïn ein regelmässiger Bestandtheil der Darmexcremente von Menschen und Thieren ist. Den N-Gehalt vom Nucleïn der Nahrungsstoffe darf man in Folge dessen nicht bei den Stoffwechselversuchen in Rechnung bringen.

Lecithin. Saure Pepsinlösung zerlegt das Lecithin, offenbar durch den Säuregehalt. Näher wurde das Fette-zerlegende Ferment der Bauchspeicheldrüse in den Kreis der Untersuchung gezogen. In der Lösung dieses Fermentes zerlegt sich das Lecithin in der kürzesten Zeit. Die Untersuchung der Flüssigkeit geschah folgendermassen: Die Verdauung wurde durch Zufügen von verdünntem Alcohol aufgehoben, das Ganze bei 60° verdampft, der Rückstand mit Alcohol, dann Aether und Wasser ausgezogen.

Der Alcohol- sowie Aetherauszug enthielten entweder keine, oder nur sehr geringe Phosphorsäuremengen, während der Wasserauszug immer reich an Phosphorsäure gefunden wurde, was jedenfalls von der Anwesenheit des glycerinphosphorsauren Salzes herrührte (es war während der Verdauung etwas kohlensaurer Kalk hinzugefügt worden).

Daraus kann man den Schluss ziehen, dass das Lecithin durch das

[1]) Ob P_2O_5 oder PH_3O_4? [Red.]

Fettferment des Pancreas verdaut oder richtiger gespalten wird, und zwar in Glycerinphosphorsäure, Neurin und fette Säuren.

Dass das Lecithin oder seine Spaltungsproducte wirklich vom Organismus aufgesaugt werden, beweisen die negativen Resultate, welche Verf. erhalten hat, als er im Alcohol- und Aetherauszuge der Fäcalstoffe Phosphorsäure nachzuweisen versuchte; es fanden sich nicht einmal Spuren davon. Ebenso verhielt es sich mit dem Wasserauszuge der Fäces, in dem keine Glycerinphosphorsäure zu finden war. Damit übereinstimmend steigt der Phosphorsäuregehalt des Harns nach lecithinreicher Nahrung.

190. F. Plateau: Sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Phalangides [1]).

Die Blinddärme der Phalangiden, welche in den Mitteldarm münden, entsprechen nicht den Blinddärmen der Araneen, welche sich in den Munddarm öffnen, sondern der Abdominaldrüse, der Hauptverdauungsdrüse der Araneen (fälschlich „Leber" genannt). Ihr Secret sowohl als das der letzteren emulgirt Fette, löst Eiweiss und wandelt Stärke in Zucker um. Herter.

191. M. Schülein: Einwirkung der gallensauren Salze auf den Verdauungscanal von Hunden [2]).

Da nicht bekannt ist, ob die in den Darm ergossenen Gallensäuren unzersetzt oder zersetzt resorbirt werden, hat Verf. einen im Original nachzusehenden Versuch geplant, bei dem Gallenfistelhunde mit gallensauren Salzen gefüttert werden und deren Koth darauf untersucht werden soll.

Dieser Versuch scheiterte daran, dass sich nach Einverleibung der gallensauren Salze sowohl an Gallenfistel- als anderen Hunden regelmässig Erbrechen oder Durchfall oder Beides einstellte. Und diese Beobachtung, dass die Galle und die gallensauren Salze, in gewisser Menge in den Verdauungscanal gebracht, ein mächtiges Erregungsmittel der Peristaltik bilden, ist demnach das einzige erhaltene Resultat.

---

[1]) Compt. rend. **84**, 224.

[2]) Zeitschr. f. Biol. **13**, 172—192. — Inaug.-Diss. von München 1877. Aus d. Laborat. von v. Buhl.

Die Gabe, die nöthig ist, um einem 4—6 Kilo schweren Hunde Diarrhöe zu verursachen, beträgt mindestens 0,5 Grm. cholsaures Natron; eine Dosis von 1,0—1,2 Grm. bewirkt schon Erbrechen.

Die Reihenfolge, in der die einzelnen Präparate wirken, veranschaulicht folgende Tabelle der an einem 6,6 Kilo schweren Hunde angestellten Versuche.

Präparat.	Auf cholsaures Natron berechnet.	Eintritt der Wirkung nach.	Art der Wirkung.
Cholsaures Natron	0,25	ohne	ohne
„ „	0,5	$4\frac{1}{2}$ St.	Erbrechen, Diarrhöe.
„ „	1,0	$\frac{3}{4}$ „	Erbrechen.
TaurocholsauresNatron 1,5 Grm.	1,0	$\frac{1}{2}$ „	Diarrhöe.
Krystallisirte Galle 2,0 „	1,4	$1\frac{1}{4}$ „	Erbrechen u. Diarrhöe.
Glycocholsaures Natron 2,1 „	1,5	2 „	ditto.
Ochsengalle . . . 2,6 „	1,5	$3\frac{3}{4}$ „	Diarrhöe.

192. Leven: Du suc intestinal et de l'action physiologique des purgatifs [1]).

Der normale Darmsaft ist nach Leven sauer [Thierchem.-Ber. 1874, pag. 233]. Nach Einführung von Purgantien tritt eine abnorme Flüssigkeitsabsonderung ein, bei Salinis ein einfaches Diffusat neutraler Reaction, ohne Eiweissgehalt, bei Drasticis ein Exsudat alkalischer Reaction mit reichlichem Gehalt an Eiweiss und Leucocyten. Herter.

193. E. Salkowski (Berlin): Verhalten des Pancreasfermentes bei der Erhitzung [2]).

Früher schon haben Hüfner [Thierchem.-Ber. 2, 360], dann Verf. zusammen mit Al. Schmidt sicher constatirt, dass staubtrockenes Pancreasferment die Erhitzung weit über 100° aushält, ohne seine Wirksamkeit einzubüssen.

[1]) Gaz. des hôp. pag. 1009.
[2]) Virchow's Arch. 70, 158.

Angaben Finkler's darüber [Thierchem.-Ber. 6, 173], dass Pepsin schon bei gelindem Erwärmen seine specifischen Eigenschaften nach einer Richtung verliert, haben Verf. veranlasst, das Pancreasferment nochmals in dieser Beziehung zu prüfen; es hat sich gezeigt, dass keinerlei Unterschiede in der Wirkung erhitzten und nicht erhitzten Fermentes sich finden lassen. Beide bilden Pepton, Leucin, Tyrosin in derselben Zeit und Menge. An Mitwirkung von Organismen war dabei nicht zu denken, da alle üblichen Cautelen angewandt wurden. Bis 160° erhitzt, bleibt das eiweissverdauende Pancreasferment unverändert. Dasselbe gilt auch für das invertirende Ferment der Hefe.

194. L. Brieger (Bern): Ueber die flüchtigen Bestandtheile der menschlichen Excremente [1]).

Die Untersuchung der flüchtigen Bestandtheile der Excremente aus saurer Lösung gab flüchtige Säuren: Essigsäure, normale und Isobuttersäure, dann Phenol, Indol und endlich eine neue, dem Indol verwandte Substanz, die Verf. Skatol nennt.

Die Isolirung der Fettsäuren geschah in folgender Art: Die täglichen Excremente von 8—10 verhältnissmässig gesunden Spitalsindividuen wurden zu Brei zerrührt, durch Drahtnetz gegossen, mit 20 CC. englischer Schwefelsäure angesäuert, in einer Glasretorte destillirt, das Destillat mit Natron neutralisirt und verdampft. Bei einiger Concentration schiesst das essigsaure Natron an; der Krystallbrei wurde mit absolutem Alcohol übergossen, vom Acetat filtrirt und das Filtrat nach Verjagung des Alcohols mit Schwefelsäure zersetzt. Die abgeschiedenen öligen Säuren wurden über Chlorcalcium und etwas Aetzbaryt rectificirt.

Etwa $^3/_4$ der flüchtigen Fettsäuren der Fäces macht die Essigsäure aus. Das Thermometer stieg bis 165°. Die zwischen 158—165° übergegangene Fraction in das Silbersalz verwandelt, gab die Zahlen für das buttersaure Silber. Die unter 158° siedende Fraction wurde durch kohlensaures Guanidin neutralisirt und durch Erhitzen des Guanidinsalzes in das entsprechende Guanamin übergeführt. Die erhaltene Base

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 10, 1027—1032. Aus d. Laborat. von Prof. Nencki.

war schwer löslich und zeigte unter dem Microscop die für das Guanamin der Isobuttersäure characteristischen spitzen Rhomboeder.

Behufs Isolirung der aromatischen flüchtigen Substanzen wurden die mit Wasser zu Brei zerrührten Fäces mit Essigsäure stark angesäuert, destillirt, das Destillat mit Natron neutralisirt, mit Aether ausgeschüttelt, und die ätherische Lösung eingeengt, wobei ein geringer öliger, erstarrender Rückstand bleibt, der wesentlich aus Skatol neben geringen Mengen von Phenol und Indol besteht.

Mit wenig heissem Wasser gekocht und erkalten gelassen, krystallisirt das Skatol (Τὸ σκατὸς = Fäces) in unregelmässig gezähnelten, glänzenden, indolähnlichen Blättchen aus, die durch wiederholte Krystallisation aus heissem Wasser schneeweiss erhalten werden. Es hat einen unangenehmen, fäcalen Geruch, schmilzt bei 93—95°, löst sich in Wasser etwas schwerer als Indol und unterscheidet sich von diesem dadurch, dass es von Chlorwasser nicht gefärbt wird, und mit rauchender Salpetersäure keinen rothen Niederschlag, sondern eine weisse Trübung gibt.

Vom Naphtylamin, dem es im Geruch etwas ähnelt, unterscheidet es sich durch Schmelzpunkt, Krystallform und dadurch, dass Skatol mit salpetersaurem Silberoxyd gekocht keine Trübung oder Farbenveränderung gibt.

Die Elementaranalysen haben noch keine übereinstimmenden Zahlen gegeben. Es ist N-haltig.

Hundefäces geben kein Skatol, auch in Typhusstühlen war es nicht enthalten. Zweifellos hält Verf. das Skatol für identisch mit der Substanz, die Sekretan [Thierchem.-Ber. 6, 39] im Eiweiss nach sechsmonatlicher Fäulniss fand.

Skatol, Kaninchen unter die Haut gespritzt, geht als Farbstoff liefernde Substanz in den Harn über. Schon 5 Stunden nach der Injection gab der Harn mit roher HCl eine violettrothe Farbe, wie man sie durch HCl-Zusatz zu menschlichem Harn erhält. Der vorher zur Controle untersuchte Harn zeigte die Reaction nicht. Aus der gefärbten Lösung scheidet sich ein schmutzig violetter Farbstoff aus, der kein Indigo ist; in absolutem Alcohol und concentrirter Schwefelsäure löst er sich mit weinrother Farbe. Salzsäure und einige Tropfen Chlorkalklösung scheiden diesen Farbstoff noch vollständiger ab. Dadurch und weil das Skatol ein normales Product der Darmfäulniss beim Menschen

ist, erklärt sich das verschiedene Verhalten des Harns vom Menschen bei der Indicanprobe.

Aus den Mutterlaugen der Skatolkrystallisation konnte etwas Phenol erhalten werden.

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur.

195. M. Schiff, neue Function der Leber.
196. C. Flügge, Nachweis des Stoffwechsels in der Leber.
197. W. Drosdoff, chemische Analyse des Blutes der Ven. port. und Ven. hepat.

Julius Jacobs, Kenntniss des Icterus mit Rücksicht auf den Harn. Siehe Cap. VIII.

198. Cadiat, Gallenfarbstoffe der Gastropoden.
199. P. Latschinoff, über Cholesterin und Cholsäure.
200. A. Casali, Einwirkung von Oxydations- und Reductionsmitteln auf Glycocholsäure.
201. A. Casali, Benutzung der vorigen Reaction zum Nachweis von Galle im Harn.

Glycogen und Zuckerbildung.

Siehe Cap. III, pag. 63 u. fgd. Literatur darüber pag. 56 und bezüglich Diabetes siehe Cap. XIV.

Fremde Metalle in der Leber.

Lechartier und Bellamy, Zink in Thieren und Pflanzen. Cap. IV.
F. Raoult und Breton, Zink und Kupfer in Leber etc. Cap. IV.
Rabuteau, Kupfer in der Leber. Cap. IV.

195. Schiff: Sur une nouvelle fonction du foie et effet de la ligature de la veine porte[1]).

Nach plötzlicher Unterbindung der Vena portae tritt bei Säugethieren ein Depressionszustand ein, den Schiff mit der Wirkung narcotischer Gifte verglichen hat[2]) und der bald zum Tode führt. Schiff glaubt desshalb, dass sich im Organismus fortwährend ein narcotisches Gift erzeugt, dessen Zerstörung eine Function der Leber ist und das sich nach Ausschaltung der Leber aus dem Kreislauf im Körper anhäuft; auf eine Anämie des Gehirns jenen Zustand zurückzuführen, hält Schiff nicht für erlaubt, da er denselben auch beim Bestehen einer Anastomose zwischen Vena portae und Vena cava eintreten sah.

Zur Stütze obiger Hypothese dienen Schiff folgende Versuche:

1) Venöses Blut von Hunden, die 45—68 Minuten nach Unterbindung der Pfortader gestorben waren, wurde Fröschen mit unterbundener Leber in einen Lymphsack eingespritzt und führte nach Schiff den Tod der Thiere herbei, während venöses Blut von Hunden, die ohne Unterbindung der Pfortader gestorben waren, ohne Wirkung blieb. Uebrigens war das Blut von Hunden, denen allmälig die Pfortader verschlossen wurde, sodass sich ein Collateralkreislauf ausbilden konnte, ebenfalls ohne toxische Wirkung.

2) Schiff überzeugte sich davon, dass narcotische Gifte wie Nicotin und Hyoscyamin[3]) durch die Leber zerstört oder in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden. Beide Gifte wirkten in Versuchen, die Schiff zum Theil mit Lautenbach anstellte, in geringeren Dosen tödtlich, wenn sie subcutan injicirt wurden, als bei Einführung in den Darmcanal, vorausgesetzt, dass sie nicht in Berührung mit Mundhöhle und Speiseröhre kamen. Auch bei Injection in die Vena portae waren sie wenig wirksam. Frösche starben nach Unterbindung der Leber oder nach Verschluss der Pfortader an kleineren Dosen als normale Thiere. Das Verreiben mit Lebersubstanz schwächte die Wirkung des Nicotins und hob die des Hyoscyamins ganz auf; Verreiben mit Nierensubstanz

---

[1]) Bibl. univ. Archives des soc. phys. et nat. Genève. Nouv. pér. 58, 293.

[2]) Neue schweizerische Zeitschr. f. Heilkunde 1861.

[3]) Beide Gifte vermehren, wie Schiff beiläufig beobachtete, die Gallensecretion.

war ohne Einfluss. Schiff glaubt desshalb eine specifische chemische Einwirkung der Leber auf die narcotischen Gifte annehmen zu sollen.

Herter.

196. C. Flügge (Leipzig): Nachweis des Stoffwechsels in der Leber[1]).
197. W. Drosdoff: Chemische Analyse des Blutes der Venae portae und Ven. hepaticae[2]).

[Nachdem weder der Gehalt an Harnstoff noch Zucker Characteristisches bietet, zur Unterscheidung von der Leber zu- und von ihr abfliessendem Blute, und anderseits die Lehmann'schen in viele Handbücher übergegangenen Angaben dem Verf. Zweifel erweckten, hat derselbe Versuche angestellt, um zu sehen, ob und in welcher Beziehung sich Pfortader und Lebervenenblut unterscheiden, wenn sie von demselben lebenden Thier und gleichzeitig genommen werden. Zur vergleichenden Analyse wurden nur solche Blutbestandtheile herangezogen, die wie N, Aschebestandtheile und Wasser sich genau bestimmen liessen.]

Die Versuchshunde wurden tracheotomirt und chloroformirt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wurde eine lose Schlinge um das Ligamentum hepatoduodenale gelegt, die Vena cava inf. nahe unter der Einmündung der Lebervenen unterbunden und die Leber so viel herabgedrängt, dass die Einmündungsstelle von einer oder zwei Lebervenen sichtbar wurde. Mit einer passend gekrümmten kurzen Canüle wurde die Wandung einer Lebervene durchstossen, sodass die Canülenöffnung in den Blutstrom eintauchte. Das sofort ausfliessende Blut wurde in gewogenen Gläsern aufgefangen. Nach passendem Verschlusse der Canüle wurde zum Auffangen des Pfortaderblutes die vorher um dieses Gefäss gelegte Schlinge in die Höhe gezogen und zugeschnürt und nun auch hier mit einer ebenso construirten Canüle ein Einstich gemacht. Von der Eröffnung der Bauchhöhle bis zur Gewinnung der letzten Blutportion verflossen 3—4 Minuten.

Die analytischen Methoden waren die gebräuchlichen; nach der Wasserbestimmung wurde der Blutrückstand gepulvert und davon die Proben zu den einzelnen Bestimmungen genommen.

---

1) Zeitschr. f. Biologie **13**, 133—171. Path. chem. Laborat. Leipzig.
2) Zeitschr. f. physiol. Chem. **1**, 233—243. [Labor. v. Hoppe-Seyler.]

100 Theile der frischen Substanz gaben:

	Versuch I.		Versuch II.		Versuch III.		Versuch IV.	
	Leber-vene.	Pfort-ader.	Leber-vene.	Pfort-ader.	Leber-vene.	Pfort-ader.	Leber-vene.	Pfort-ader.
Wasser	73,74	73,32	78,06	77,53	76,89	76,95	78,11	77,97
Feste Stoffe	26,26	26,68	21,94	22,47	23,11	23,05	21,84	22,03
Stickstoff	3,862	3,94	3,26	3,36	3,35	3,38	—	—
$FePO_4$	0,176	0,171	0,177	0,181	0,183	0,173	0,149	0,147
Fe	0,065	0,063	0,066	0,067	0,068	0,064	0,055	0,055
Gesammtphosphorsäure	0,139	0,132	0,151	0,155	0,141	0,133	0,118	0,117
Chlor	—	0,222	0,253	0,246	0,211	0,235	0,248	0,241
Chloralkalien	0,738	0,766	0,476	0,568	0,658	0,569	0,617	0,665
Chlorkalium	0,055	0,069	0,101	0,116	0,119	0,096	—	0,075
Chlornatrium	0,683	0,697	0,375	0,452	0,539	0,473	—	0,590

Uebersieht man die vorstehende Tabelle, so ergibt sich, dass namentlich den Lehmann'schen Resultaten [1]) gegenüber, nirgends erhebliche und constante Differenzen hervortreten. Zieht man noch in Erwägung, dass das Plus in den Zahlen bald bei der, bald bei der anderen Blutart vorkommt, sowie dass die meisten Bestimmungen mit wenig Substanz ausgeführt wurden, wodurch die analytischen Fehler eine grössere Procentzahl ausmachen müssen, so kommt man zu dem Resultate, dass sich für keinen der untersuchten Bestandtheile ein constanter Unterschied ergibt, der auf eine chemische Verschiedenheit des Pfortader- und Lebervenenblutes zu beziehen wäre.

Weiterhin wurden nun an auf gleiche Art gewonnenen Blutproben Bestimmungen des Gehaltes an Hämoglobin nach der spectralanalytischen Methode von Preyer angestellt; es fanden sich in 100 Grm. Blut:

	Versuch V.		Versuch VI.		Versuch VII.	
	Leber-vene.	Pfort-ader.	Vene.	Pfort-ader.	Vene.	Pfort-ader.
Hämoglobin in Proc.	15,46	15,52	12,01	11,92	16,62	16,96

[1]) Verh. d. k. sächs. Ges. d. Wissensch. 1855, 17. November.

Der Hämoglobingehalt des arteriellen Blutes war bei 5: 15,65%, bei 6: 11,92%, bei 7: 16,78%. Also war auch in Bezug auf diese Substanz kein hervortretender Unterschied aufzufinden.

Solcher negative Befund für die genannten Bestandtheile (wie auch für Zucker und Harnstoff nach den neueren Arbeiten) führt zu der Alternative, entweder die Leber übt keine Veränderung auf das sie durchströmende Blut aus, oder die Veränderung besteht, aber unsere analytischen Methoden sind nicht im Stande, den Nachweis dafür zu liefern. Da ersteres nicht anzunehmen ist, so bliebe zu erwägen 1) das Maass der noch im Blute analytisch nachweisbaren Veränderung und 2) das Maass der Veränderung derselben Bestandtheile, welches das Blut unter dem Einflusse der Leber erleiden kann. Stellt sich die zweite Grösse kleiner heraus als die erste, so ist die Unmöglichkeit erwiesen, die durch die Leber bewirkte Blutveränderung analytisch nachzuweisen. Das Maass für die Blutveränderung durch die Leber können wir gewinnen durch die Schätzung, welchen Bruchtheil die 24stündige Gallenmenge von dem gesammten Blute ausmacht, das in 24 Stunden zur Production dieser Galle beigetragen hat. Diese Blutmenge setzt sich zusammen aus der Geschwindigkeit der Blutströmung in der Leber und aus dem Blutvolum dieses Organs; die in der Zeiteinheit durchfliessende Masse muss ein Product beider sein. Eine nähere Ueberlegung und die im Original nachzusehende Bestimmung der Blutgeschwindigkeit in der Leber führt den Verf. zu dem wichtigen Resultate, dass der Umfang des Stoffwechsels in der Leber stets nur solche Differenzen im Blute verursachen kann, die innerhalb der Fehlergrenzen unserer Untersuchungsmethoden fallen. Es kann daher eine vergleichende Untersuchung des zu- und abführenden Leberblutes keine brauchbare Methode sein, mittelst der wir über die Leberfunction Aufschluss erhalten können. Die Mengen Stoffe, die die Leber in der Zeiteinheit abgibt, sind für den Nachweis zu klein; natürlich gilt das auch für Zucker und Harnstoff, von welchen in Folge des Nichtnachweises einer Vermehrung im Lebervenenblute nun nicht mehr gesagt werden kann, dass sie dort nicht etwa doch entstünden.

---

ad 197. [Drosdoff hat ebenfalls vergleichende Untersuchungen des Blutes der Pfortader und Lebervenen angestellt und in mehreren

Versuchsreihen bei etlichen Körpern gleichsinnige Differenzen gefunden. Er hält desshalb das kategorische Urtheil Flügge's über die Unmöglichkeit, aus der Untersuchung beider Blutarten etwas über den Vorgang in der Leber zu erfahren, für nicht genügend begründet. Namentlich sei die Blutstromgeschwindigkeit zu gross geschätzt, worüber Flügge's Bemerkungen selbst nachzusehen wären.]

Die Experimente Drosdoff's sind am Blute von mit Brod, Fleisch und Milch gefütterten Hunden angestellt. Beide Blutarten wurden nacheinander entnommen. Um das der Lebervenen zu gewinnen, wurde ein langer enger Katheder durch die Vena jugularis und die Vena cav. inf. eingeführt; das Pfortaderblut wurde durch eine in den Hauptstamm eingestochene, schräg zugespitzte und über der Oeffnung sich conisch verdickende Stahlcanüle herausgelassen.

Die Analysen wurden nach Hoppe-Seyler ausgeführt und das Blut nicht gerinnen gelassen, sondern sofort geschlagen.

Vier Tabellen (im Original) geben die einzelnen parallelen, sich auch auf die anorganischen Bestandtheile ausdehnenden Analysen.

Bei ihrer Vergleichung ergeben sich eine Reihe constanter Differenzen. So ist in allen vier Analysen das Blut der Pfortader reicher an festen Stoffen:

	1.	2.	3.	4.
Pfortaderblut	24,33	22,38	21,85	27,42 %.
Lebervenenblut . . .	22,64	22,08	20,85	25,66 „

Besonders auffallend sind aber die Unterschiede im Gehalt an Bestandtheilen des Aetherextractes; es zeigte in allen vier Analysen das Blut der Lebervene einen höheren Gehalt an Cholesterin und ebenso an Lecithin, hingegen einen kleineren Gehalt an Fett, wie folgende Zahlen zeigen:

	1.	2.	3.	4.	
Pfortader . .	0,097	0,153	0,079	0,259 %	Cholesterin.
Lebervene . .	0,451	0,332	0,305	0,273 „	„
Pfortader . .	0,087	0,074	0,035	0,245 „	Lecithin.
Lebervene . .	0,345	0,161	0,169	0,290 „	„
Pfortader . .	0,328	0,489	0,624	0,575 „	Fett.
Lebervene . .	0,055	0,074	0,112	0,097 „	„

Hier bleibt nur anzunehmen, dass das Pfortaderblut der Leber Fette zuführt, die in ihr zurückblieben, und dass in der Leber Cholesterin und Lecithin gebildet werden und nicht allein nach der Galle ausgeschieden werden, sondern zum Theil in das Blut übergehen. Zur Bildung von Lecithin ist Phosphorsäure nöthig; das Pfortaderblut war ein wenig reicher an Natriumphosphat.

198. Cadiat: Sur la structure du foie des invertébrés et les réactions des matières colorantes de la bile chez ces animaux [1]).

Die Farbstoffe der sogenannten „Leber" bei den Gastropoden, sowie diejenigen der Malpighi'schen Gefässe bei den Insecten geben mit Salpetersäure keine Gallenfarbstoffreaction; sie lösen sich darin unter Entfärbung. Trotzdem hält Cadiat diese Organe auffallenderweise für „Gallenorgane". [Vergl. Thierchem.-Ber. **6**, 169.] Herter.

199. P. Latschinoff: Ueber Cholesterin [2]) und über Cholsäure [3]).

Bei der Oxydation von Cholesterin mit übermangansaurem Kali erhielt Verf. drei einbasische Säuren: Cholestensäure $C_{26}H_{42}O_4$, Oxycholestensäure $C_{26}H_{42}O_5$ und Dioxycholestensäure $C_{26}H_{42}O_6$. Die Säuren sind in NH_3 löslich und liefern amorphe Niederschläge mit allen Metallen, ausser mit den Alkalien. Die Salze der Dioxycholestensäure sind nur in Benzol, der Oxycholestensäure in Benzol und Aether und der Cholestensäure in Benzol, Aether und Alcohol löslich. Alsdann führt Verf. noch Betrachtungen an, die ihn bewegen, die Formel des Cholesterins abzuändern und schlägt die folgende $C_{25}H_{42}O$ oder $[(C_5H_8)_5H_2O]$ vor. In diesem Falle sind die Zusammensetzungen der Säuren durch $C_{25}H_{40}O_4$, $C_{25}H_{40}O_5$ und $C_{25}H_{40}O_6$ auszudrücken.

Cholsäure aus Ochsengalle und die aus Cholesterin erhaltenen Cholestensäuren geben unter dem Einflusse von Kaliumpermanganat die

---

[1]) Gaz. med. de Paris, pag. 238.

[2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **10**, 82. Nach der Correspondenz aus Petersburg.

[3]) Daselbst **10**, 2059.

gleichen Oxydationsproducte und scheinbar in denselben Mengen, nämlich Essigsäure, CO_2 und Cholesterinsäure. Ferner hat Verf. gefunden, dass die Angaben bezüglich der Entstehung von Stearin-, Palmitin- und Margarinsäure bei der Oxydation der Cholsäure sich auf eine unreine Säure beziehen, welcher die erwähnten fetten Säuren beigemischt sind. Die Reindarstellung der Cholsäure gelingt nicht durch Umkrystallisiren der Säure selbst nicht aus Alcohol und Waschen mit Aether, kann aber durch Umkrystallisiren des Ba-Salzes bewerkstelligt werden.

200. A. Casali: Die Gallensäuren, Gallenfarbstoffe und die Farben der Thiere. (Gli acidi, i pigmenti biliari ed colori degti animali [1]).

Städeler und Frerichs haben angegeben, dass bei Einwirkung concentrirter SO_4H_2 auf glycocholsaures Natron eine farbige Substanz entstehe. Casali hat diese Reaction weiter untersucht und hat gefunden, dass, wenn eine Lösung von Gallensäure einer langsamen oder schnellen Oxydation unterworfen wird, stets ein characteristischer Farbenwechsel eintritt; zuerst entsteht Gelb, dann Roth, Weinroth, Violett und Blauviolett, welches den Schluss macht. Die Reihenfolge der Farben ist mithin ganz dieselbe wie bei der Gmelin'schen Gallenfarbstoffprobe. Bei diffusem Tageslicht treten diese Farbenerscheinungen nur langsam ein, das directe Sonnenlicht hat auf sie einen entschieden beschleunigenden Einfluss.

Um die Oxydation der Gallensäuren herbeizuführen, hat Casali die verschiedensten Reagentien angewandt: Zinnchlorid, Antimonchlorid, Bleihyperoxyd, Baryumhyperoxyd (alle diese unter Zusatz von HCl oder H_2SO_4), ausserdem chlorsaure und salpetersaure Salze, sowie hypermangansaures Kali. Auch bei der Reduction der Gallensäuren (durch Zinnsalz oder Antimontrichlorür bei Zusatz von SO_4H_2) erhielt Casali farbige Substanzen.

Bei seinen Versuchen, die einzelnen im Verlaufe der Reaction auftretenden farbigen Substanzen zu fixiren und zu isoliren, ist Casali nur theilweise glücklich gewesen. Durch Aethylalcohol und Amylalcohol gelang ihm die Isolirung der blauen und violetten Substanz. Liess er

[1]) La scienza applicata 1, Heft 6, 1876.

diese beiden Lösungsmittel auf die durch Reduction mittelst Antimontrichlorür erhaltene farbige Substanz einwirken, so erhielt er eine unlösliche Substanz von wunderschöner, an Murexid erinnernder Purpurfarbe.

Das Endresultat seiner Untersuchungen formulirt Casali selbst dahin, dass durch verschiedene oxydirende und wahrscheinlich auch durch reducirende chemische Agentien unter gleichzeitiger Einwirkung des Sonnenlichtes aus der Glycocholsäure und aus der Taurocholsäure zahlreiche farbige Substanzen entstehen, welche in ihrem Ensemble fast die ganze Farbenscala repräsentiren. Wollte man annehmen, dass ähnliche Vorgänge sich auch innerhalb des lebenden Organismus vollziehen, so wäre vielleicht die Leber als das Organ zu betrachten, in welchem die oft so lebhaften Farben der thierischen Bedeckungen bereitet werden.

Capranica.

201. A. Casali: Nachweis der Galle im Urin.

(Ricerca della bile nelle urine [1]).

Im Anschlusse an seine Untersuchungen über die bei Oxydation der Gallensäuren entstehenden farbigen Producte schlägt Casali folgende Methode vor, die Anwesenheit von Galle im Urin nachzuweisen: Man fügt dem zu untersuchenden Urin eine Lösung neutralen essigsauren Bleioxyds und darauf Ammoniak hinzu, sammelt den reichlichen Niederschlag und behandelt ihn mit Aether und verdünnter HCl. Der Aether wird mittelst Pipetten in drei Porzellanschaalen vertheilt und in diesen bei gewöhnlicher oder leicht erhöhter Temperatur verdampfen gelassen. Den ersten festen Rückstand behandelt Casali mit Baryumhyperoxyd und H_2SO_4, den zweiten mit Zinnchlorid und H_2SO_4, den dritten mit Animontrichlorid und H_2SO_4. War im Urin Galle vorhanden, so müssen alle drei Proben die von Casali beschriebenen farbigen Reactionen geben.

Capranica.

[1]) La scienza applicata 1, Heft 6.

X. Knochen.

Uebersicht der Literatur.

202. E. Pflüger: Bestimmung der CO_2 der lebendigen Knochen[1]).

Versuch 1. Von zwei Fröschen wurden je zwei Ossa femoris in Glasröhren gebracht, die letzteren mit Wasser gefüllt und an dem einen Ende in einen leicht zerbrechlichen Faden ausgezogen und dann zugeschmolzen. Darauf wurden sie mit Phosphorsäure in den Recipienten der Hg-Pumpe gebracht und ein vollkommenes Vacuum hergestellt. Nach dem Abbrechen der Spitze durch Schütteln konnten die Gase des Knochens unter dem Einflusse der Phosphorsäure in das Vacuum gelangen.

Die beiden anderen Ossa wogen 0,6 Grm., ihre Asche 0,159 Grm. Auf diese bezogen ergab sich: 100 Grm. Knochenasche liefern 5,7 Grm. CO_2. Die Gesammtknochen eines 73,9 Grm. schweren Frosches wogen 4,19 Grm. und gaben 1,494 Grm. Asche. Die Rana esculenta enthält also auf 100 Grm. Körpergewicht 5,67% feuchte Knochen, entsprechend 2,02 Knochenasche, entsprechend 58,5 Volum. Proc. CO_2. Ein Frosch könnte also durch Freimachen seiner CO_2 der Knochen etwa $^1/_2$ seines Körpervolums liefern.

Versuch 2. Von der Tibia eines alten Hundes gaben 5,255 Grm. nach vielstündiger Auspumpung 73,7 CC. CO_2. — 5,304 Grm. Tibia gaben 2,502 Grm. Asche. Daher entsprachen der ausgepumpten Tibia 2,482 Grm. Asche, und da diese 73,7 CC. = 0,1449 Grm. CO_2 lieferten, so enthält die Asche des Hundeknochens 5,84% CO_2.

Da nun diese Zahlen sehr nahe mit denen Zalesky's überein-

[1]) Archiv für ges. Physiol. **15**, 366—368.

stimmen, welcher die Asche analysirte, während Verf. den frischen Knochen auspumpte, so folgt, dass die Menge locker gebundener CO_2, die ein lebender Knochen enthält, jedenfalls sehr gering ist und gegen die festgebundene vernachlässigt werden kann.

203. H. Weiske: Ueber die Zusammensetzung der Geweihe und der Krebspanzer [1]).

Unter den verschiedenen Bestandtheilen des Thierkörpers gehören die Knochen wohl zu denjenigen, welche sehr häufig und vielfältig Gegenstand der chemischen Untersuchung gewesen sind; dagegen liegen über die Zusammensetzung der ebenfalls zu den Knochen zu rechnenden Geweihe nur vereinzelte Analysen von Fremy, v. Bibra und Lieberkühn vor. Verf. unterwarf daher das Geweih vom Roth- und Damhirsch, sowie dasjenige des Rehbockes einer eingehenderen, chemischen Untersuchung. Die betreffenden Geweihe oder Geweihstücke wurden zu diesem Zwecke zunächst sorgfältig gereinigt, hierauf pulverisirt und erschöpfend mit Wasser, sowie mit Aether extrahirt. Diese extrahirte Substanz diente zur Analyse.

Hirsch- und Rehgeweihe enthielten im Durchschnitt 5,76% resp. 4,55% Wasserextract und 0,26% resp. 0,19% Aetherextract. Der Wasserextract bestand aus ca. 80% organischen und 20% unorganischen Stoffen, war intensiv roth gefärbt und zeigte unter dem Microskop, mit Essigsäure und Chlornatrium behandelt, zahlreiche Häminkrystalle. Die specifischen Gewichte des Hirsch- und Rehgeweihes schwankten zwischen 1,7301 bis 1,9442. Das specifische Gewicht von Mittelstücken war stets etwas niedriger als dasjenige der Enden des Geweihes.

Bei der chemischen Analyse der Geweihe wurde in derselben Weise, wie es bei der Knochenanalyse üblich ist, verfahren und hierbei im Durchschnitt folgendes Resultat erhalten:

Org. Substanz . .	36,32%	Hirschgeweih.	36,78%	Rehgeweih.
Mineralsubstanz . .	63,68 „	„	63,22 „	„
Kalk	51,52%	„	51,52%	„
Magnesia	1,32 „	„	1,28 „	„
Phosphorsäure . .	39,31 „	„	39,08 „	„
Kohlensäure . . .	4,60 „	„	4,88 „	„

[1]) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen **20**, 35.

Ausserdem gelangten auch einzelne Theile des Geweihes vom Roth- und Damhirsch sowie vom Rehbock, welche verschiedenen Stellen desselben entnommen waren, ferner die getrennte spongiöse und compacte Substanz desselben zur chemischen Untersuchung. Hierbei ergab sich ein je nach Umständen verschiedener Gehalt an organischer Substanz und an Mineralbestandtheilen. Die spongiöse Substanz, welche beim Hirschgeweih etwa 25% ausmachte, war reicher an organischen Bestandtheilen als die compacte; die Enden der Geweihe waren reicher an Mineralsubstanzen als die Mittelstücke. Dagegen hatten die Aschen stets eine, mit denjenigen der ganzen Geweihe nahezu übereinstimmende quantitative Zusammensetzung.

Ferner untersuchte Verf. eine Anzahl Krebspanzer (Astacus fluviatilis) verschiedener Grösse in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien, sowie einige sogenannte Krebssteine. Die Resultate dieser Analysen befinden sich im Original, dem auch die analytischen Belege beigefügt sind, tabellarisch zusammengestellt und zeigen, dass die Krebspanzer, welche der Hauptsache nach aus kohlensaurem Calcium bestehen und nur wenig Phosphorsäure, sowie nur Spuren von Magnesia enthalten, in ihrer ersten Entwickelung verhältnissmässig arm, später dagegen, im ausgewachsenen Zustande reich (60,51—66,67%) an Mineralbestandtheilen sind.

Weiske.

204. Nasse (Marburg): Ueber das Vorkommen eisenhaltiger Körner im Knochenmark[1]).

Nachdem Verf. in der Pferdemilz einen so merkwürdigen Reichthum an eisenhaltigen Körnchen gefunden hatte [Thierchem.-Ber. 4, 91], wurden auch andere Organe darauf geprüft und zwar unter dem Microskop durch Zusatz einer, gelbes Blutlaugensalz enthaltenden, verdünnten Salzsäure.

In der Schilddrüse vom Pferde wurden ausnahmsweise, in Lymphdrüsen und Eierstöcken keine, die Eisenreaction gebenden Körnchen gefunden.

Hingegen enthalten die Rippen in ihrem Marke bei alten Pferden eine grosse Zahl eisenreicher Körner, die im Mark anderer fettreicherer Knochen nur sparsam angetroffen werden. Auch in den Rippen alter Menschen wurden sie gefunden, nicht beim Ochsen, Schwein, der Maus,

[1]) Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. Marburg 1877, No. 3. Sitzung vom 27. April.

dem Kaninchen, dem Huhn. Ungleich war der Befund bei den Hunden, bei dem einen strotzte das Mark der Rippen und Knochen von eisenhaltigen Körnern, bei dem anderen fehlten sie ganz. Das Alter scheint dabei nicht zu influiren.

Genauer wurde das Verhalten der Körnchen im Marke bei einem Pferde und einem Hunde untersucht. Ihre Grösse schwankt zwischen 0,007—0,015 Mm.; sie sind gelblich-röthlich, höckerig, aus kleineren Körnchen bestehend und in diese durch Compression zu zerlegen.

Auch solche kleinere isolirte Körnchen fanden sich vor. Durch Liegen des Markes im Wasser oder noch mehr in kaustischen Alkalien gehen die grösseren Körner auseinander unter Bildung von Maulbeerformen, ohne die Körnchen selbst zu lösen. Alcohol, Aether, Chloroform verändern die Körner nicht, Essigsäure löst sie nicht. Salpetersäure färbt sie in toto stärker gelb, die salpeterige Säure erzeugt keinen Farbenwechsel. Rasch verschwindet durch concentrirte HCl die Farbe der Körner und es entsteht ein farbloses Conglomerat von feinen Körnchen. Durch Zusatz von HCl mit Blutlaugensalz färben sich alle Partikelchen des Markes, welche bernsteingelb aussehen, blau, sodass man sie auf der Stelle aus der übrigen Masse herausfinden kann. Durch die Färbung des Markes lässt sich schon auch ohne Microskop die Anwesenheit der eisenhaltigen Körner erkennen und deren Menge schätzen. Microskopisch ist die Bläuung blos auf die Körner und Körnchen beschränkt, ohne diffuse Ausbreitung, wenn die Säure keine zu concentrirte war. Am dunkelsten blau erscheinen die compacten Körner, aber auch die kleinsten werden noch blau gefärbt. Ihre Grösse erleidet bei der Färbung keine Veränderung.

Wasser zieht aus dem Mark das Blutroth aus, in dem Filtrat findet sich aber mehr Eisen, als der colorimetrisch bestimmten Hämoglobinmenge entsprechen würde. Nach Entfernung des Blutroths lässt sich weder mit NH_3 noch mit Kali, Alcohol, Aether ein eisenhaltiger Auszug gewinnen. Daraus geht hervor, dass das färbende in den gelben Körpern Eisenoxyd ist, in einer chemischen oder mechanischen Verbindung mit einer organischen Substanz. Das Gleiche gilt von den l. c. beschriebenen Körnern der Pferdemilz.

XI. Nerven und Muskeln.

Uebersicht der Literatur.

205. A. Ewald und W. Kühne: Ueber einen neuen Bestandtheil des Nervensystems (Neurokeratin [1]).

Die Verff. haben [hier pag. 281] gezeigt, dass von den geformten Bestandtheilen thierischer Gewebe nur das Nucleïn und die verhornten Massen der Epithelien der Verdauung mittelst Pepsin und Trypsin widerstehen können. Da das Nucleïn in verdünnten Alkalien leicht löslich ist, so dürfen unverhornte Gewebe keinen Rückstand hinterlassen, wenn der Verdauungsrest damit behandelt wird. Es wurde dieses Verhalten

[1]) Verhandl. d. naturh. med. Vereins zu Heidelberg 1, Heft 5.

in der That für nahezu alle mit Alcohol und Aether erschöpften und beiden Verdauungen unterworfenen Gewebe festgestellt.

Nur ein Gewebe und zwar dasjenige, von dem es am wenigsten zu erwarten war, zeigte dieselbe erstaunliche Resistenz wie das Horn gegen obige Lösungsmittel, nämlich das nervöse: die markhaltigen Nervenfasern, die graue Substanz des Rückenmarkes und des Gehirns, sowie die Retina.

Die Verff. nehmen darin auf Grund näher im Original nachzusehenden microskopischen Befundes ein eigenthümliches Gerüste an, das sie als „Hornscheiden" bezeichnen.

Werden Nervenfasern zur Entfernung des Markes mit kochendem Alcohol und mit Aether erschöpft, so zeigen sie an Stelle des Markes ein knorriges Gerüst von starker Lichtbrechung, mit überall doppelten Contouren, das einerseits in einer äusseren, faltigen, ein Rohr bildenden Haut, andererseits in einem axial gelegenen, runzeligen Strange wurzelt. Pepsin- oder Trypsinverdauung, welche, den Axencylinder vollkommen lösen und aus den Nerven reichlich Pepton ausziehen, ändern das eben erwähnte Bild wenig: das Gerüst, die Scheiden und der innere Strang bleiben und erscheinen nur zarter und sauberer, immer aber so kräftig gezeichnet, dass sie zu den crasseren microskopischen Bildern zu rechnen und um so leichter zu demonstriren sind, als sie eben das Einzige sind, was von den Nervenfasern noch übrig bleibt. Dass die Hornscheiden und das Horngerüst keine Kunstproducte seien, erhellt aus ihrem ganzen chemischen Verhalten, das den Gedanken an Eiweissgerinnungen ausschliesst, ausserdem aus der Möglichkeit, sie unter umgekehrten Umständen darzustellen, wie den angeführten. Man kann die Nerven erst verdauen, mit Wasser auswaschen, dann das Mark mit Alcohol und Aether entfernen und erhält genau dasselbe Bild.

Die grosse Resistenz der Hornscheiden gegen ätzende Mittel macht es leicht, sie auf mancherlei Weise sichtbar zu machen. Wo man sich erst des störenden Markes entledigt hat, genügt Zusatz starker Schwefelsäure oder Kalilauge, auch Kochen mit verdünnten Säuren, Eisessig oder concentrirter Salzsäure. In concentrirter Schwefelsäure und Kalilauge quellen die Hornscheiden und das Gerüst etwas auf, lösen sich jedoch nur beim Kochen. Kalilösung von 1—5% erzeugt kaum bemerkbare Quellung.

In marklosen Nervenfasern (der Retina und des Olfactorius) haben die Verff. vergeblich nach Hornscheiden gesucht.

Da man graue Substanz und markführende Nerven in grösseren Mengen bekommen kann, haben die Verff. das Neurokeratin für weitere chemische Untersuchungen dargestellt. Die von den Häuten möglichst befreiten Gehirne (vom Rinde) wurden mit Wasser gewaschen, zerkleinert, längere Zeit mit viel kaltem Alcohol behandelt, von Neuem zerrieben, abgepresst, nochmals mit Alcohol zerrührt, wiederum gepresst, im Extractionsapparate mit Aether gänzlich erschöpft, an der Luft getrocknet, abermals zerrieben, durch feine Haarsiebe geschüttelt und das mehlartige, feine Pulver so lange mit Alcohol gekocht, bis kein Cerebrin mehr aufgenommen wurde. Die Masse wurde hierauf mit Wasser ausgekocht, das bei saurer Reaction einen mit überschüssiger Essigsäure fällbaren Körper aufnahm, abgepresst und der Pepsinverdauung unterworfen, dann ausgewaschen, 24 Stunden mit schwach salicylsaurer Trypsinlösung digerirt, weitere 6 Stunden bei 40° C. in derselben Mischung unter Herstellung schwacher Alkalescenz erhalten, ausgewaschen, nach einander mit kalter und mit heisser Sodalösung, endlich mit $^1/_2$ procentiger Natronlauge erschöpft. Während dieser Operationen wurde immer das Auftreten von Schwefelwasserstoff und Horngeruch bemerkt. Die mit allen Mitteln erschöpfte Substanz wurde mit wenig Essigsäure vom Alkali befreit und nochmals mit Alcohol und Aether gewaschen. Die so zu gewinnende leicht gelbliche, pulverige, sehr harte Masse beträgt mindestens 15—20% vom Gewichte des trocknen, mit Alcohol und Aether erschöpften Hirnpulvers. Was das Letztere eingebüsst, kommt zum grossen Theile auf Rechnung verdauten Eiweisses, zum kleineren auf die des Collagen, Mucin, Nucleïn und Elastin.

Eine Vergleichung des Neurokeratins mit der Epidermis zeigt Uebereinstimmung hinsichtlich der Unverdaulichkeit, der Unlöslichkeit in kalter Schwefelsäure und Kalilauge, im hohen Schwefelgehalte, sowie in der Beimengung schwefelhaltiger, leicht zersetzbarer Substanzen, auch in den für Eiweissstoffe gemeinsamen Reactionen. Das Neurokeratin ist aber viel schwerer löslich in kochender, starker Kalilauge, als in gleicher Weise extrahirtes und ausgedautes geraspeltes Rinderhorn und es gibt selbst bei 150° nur sehr wenig an Eisessig ab. Ferner gibt die Lösung in heissem Aetzkali viel mehr Neutralisationsfällung als die des Horns.

Nach 5stündigem Kochen von 1 Theil Neurokeratin mit 10 Theilen verdünnter SH_2O_4 (1 Theil Säure auf 1,5 Theile H_2O) bleibt etwa $^1/_5$

ungelöst, während Horn dabei fast ganz zergeht. Das Gelöste liefert aber, wie beim Horn, beträchtlich mehr Tyrosin und weniger Leucin, als die Eiweissstoffe. Unter Behandlungen, welche aus Chitin Zucker bilden, wird aus Neurokeratin kein reducirender Körper erhalten.

Die Substanz verbreitet erhitzt den Geruch nach angebranntem Horn, schmilzt, brennt mit leuchtender Flamme, hinterlässt 1,6% Asche, enthält Stickstoff und 2,93% (!) Schwefel.

206. Edw. G. Geoghegan (aus Dublin): Die anorganischen Gehirnsalze und Nucleïnbestimmung im Gehirn [1]).

Da bei der älteren Gehirnaschenanalyse von Breed die Phosphorsäure des Lecithins zur Asche zugerechnet wurde, hat Verf. unter Hoppe-Seyler mit Hilfe einer Methode, die das Lecithin entfernt, das Nucleïn aber berechnen lässt, neue Analysen am Gesammtmenschenhirn angestellt.

Das Leichenhirn wurde der Länge nach getheilt, zerrieben, in 80% Spiritus gebracht und der Spiritus 4—5 Mal gewechselt. Das gesammte Extract wurde dann bei mässiger Wärme verdampft und mit Aether behandelt, bis der abgegossene Aether keinen Rückstand mehr gab. Ebenso wurde das mit Alcohol ausgezogene Gehirn in mehrmals erneuten Aether gebracht und dann noch mit warmem Alcohol erschöpft. Darauf wurde mit Wasser extrahirt, das Wasserextract eingedampft und zu dem mit Aether behandelten Alcoholextracte hinzugefügt. Endlich wurde die jetzt übrig bleibende Substanz mit etwa 20 Grm. $BaCO_3$ gemischt und im Platintiegel verbrannt.

Im kalten Alcohol lösen sich fast alle in der Folge zu beschreibenden Salze; das Wasserextract erhielt nur sehr wenig davon. Durch Aether wurde Lecithin und Cholesterin fast ganz entfernt. Das heisse Extrahiren sollte dem Verf. Cerebrin verschaffen, trug aber dazu bei, die letzten dem Cerebrin anhaftenden Spuren Lecithin zu entfernen. Beim Verbrennen wurde dann die Phosphorsäure, die in dem vorhandenen Nucleïn enthalten war, frei und gleich an das Ba gebunden. Jetzt

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 330—338.

wurde das gesammte Wasser- und Alcoholextract in einer Platinschale verascht, die Asche mit Wasser ausgezogen; der Auszug reagirte alkalisch und enthielt gebundene CO_2. Er wurde auf 250 CC. mit Wasser verdünnt und in zwei Portionen getheilt. In der ersten bestimmte man Cl und P_2O_5, in der zweiten CO_2, SO_3 und die Alkalien.

Die P_2O_5 in der Asche der Gehirnsubstanz wird durch SO_4H_2 von Ba getrennt; das SO_4H_2haltige Filtrat wird mit Ammon gefällt (Erdphosphate und Eisen) und zu dem erhaltenen Niederschlage auch die unlöslichen Theile des H_2O und Alcoholextractes gegeben. Das Filtrat enthält nur P_2O_5, die durch Magnesiamischung gefällt wird. Es wurde erhalten in vier vollständigen Analysen:

	1.	2.	3.	4.	
Substanz . .	600	500	500	500	Grm.
Cl	0,720	0,215	0,660	0,532	„
PO_4 . . .	0,843	0,478	1,008	0,696	„
CO_3 . . .	0,478	0,122	0,274	0,165	„
SO_4 . . .	0,136	0,051	0,068	0,066	„
$Fe(PO_4)_2$ . .	0,006	0,048	0,049	0,016	„
Ca	0,003	0,010	0,007	0,011	„
Mg	0,010	0,034	0,030	0,036	„
K	0,978	0,290	0,889	0,760	„
Na	0,601	0,225	0,557	0,390	„
Summa	3,775	1,473	3,542	2,672	Grm.

Das Neue der Analysen ist die Anwesenheit der CO_2, die in den älteren Analysen durch die P_2O_5 des Lecithins ausgetrieben worden ist.

Nucleïn fand Verf. in vier Analysen auf 1000 Grm. Gehirnsubstanz bezogen:

1,390 Grm.,
1,624 „
1,340 „
1,368 „

im Mittel auf 1 Kilo Hirn also etwa 1,4 Grm.

207. Aug. Almén: Analyse des Fleisches einiger Fische [1]).

Diese Analysen sind von Almén mit besonderer Rücksicht auf den Nährwerth der verschiedenen Fischsorten ausgeführt worden. Die Bestimmung des Wassers, der festen Stoffe, der Salze und des Fettes geschah nach dem gewöhnlichen, allgemein bekannten Verfahren. Die Bestimmung des löslichen Eiweisses und der in Wasser löslichen Eiweissstoffe geschah in der Weise, dass das Fleisch mit kaltem Wasser wiederholt ausgelaugt wurde, darauf das Eiweiss durch Erhitzen coagulirt, die abfiltrirte Flüssigkeit, welche Salze und Extractivstoffe enthielt, concentrirt, in einer Platinschale getrocknet, gewogen und eingeäschert wurde.

Durch anhaltendes Auskochen des ausgelaugten Fleischrückstandes mit Wasser wurden die Leimbildner in Leim übergeführt, und die Menge des Leimes durch Eintrocknen der Filtrate, Wägen und Einäschern bestimmt.

Die unlöslichen Proteïnstoffe wurden in indirecter Weise — als Differenz zwischen der Summe der direct bestimmten Fleischbestandtheile und der Totalmenge der festen Stoffe — berechnet. Der Controle halber hat Almén doch auch Stickstoffbestimmungen durch Verbrennung mit Natronkalk ausgeführt und daraus die Menge der Proteïnstoffe berechnet. Da indessen das Fleisch nicht nur Proteïnstoffe, sondern auch stickstoffhaltige Extractivstoffe enthält, macht Almén mit Recht darauf aufmerksam, dass der von vielen Forschern angewendete Coëfficient 6,25, welcher zwar für Eiweissstoffe annähernd richtig sein kann, bei Berechnung der Proteïnstoffe des Fleisches zu groben Fehlern führen muss. Nach Almén ist der für das Fleisch richtige Coëfficient 5,34.

Die von Almén gefundenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle enthalten, in welcher auch eine von Almén, des Vergleiches halber, ausgeführte Analyse von Rindfleisch mit aufgenommen ist.

---

[1]) Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis in Memorium Quattuor Seculorum ab Universitate Upsaliensi Peractorum. Volumen extra Ordinen editum. Upsaliae MDCCCLXXVII.

	Frische Fische und R						
	Aal (Muraena anguilla).	Makrele (Scomber Scomber).	Lachs (Salmo Salar).	Strömling (Clupea harengus. var. membras).	Rind (Bos Taurus).	Scholle (Pleuronectes platessa).	Barsch
Lösliches Albumin . .	1,46	2,74	3,39	2,64	2,13	1,72	3
Unlösliche Proteïnstoffe	8,14	11,84	11,02	11,76	14,29	12,31	9
Leimbildner	2,04	1,01	1,50	2,53	1,46	3,17	3
Proteïnstoffe	11,64	15,59	15,91	16,93	17,88	17,20	16
Extractivstoffe	1,78	1,87	2,15	2,30	1,95	2,15	1
Fett	32,88	16,41	10,12	5,87	2,28	1,80	0
Salze	0,92	1,70	1,49	1,65	1,13	1,46	1
Wasser	52,78	64,43	70,33	73,25	76,76	77,39	80
Trockensubstanz	47,22	35,57	29,67	26,75	23,24	22,61	19
Stickstoffprocente . . .	2,105	3,225	3,103	3,013	3,328	3,198	2,
Daraus berechnete Proteïnstoffe	11,24	17,22	16,57	16,09	17,77	17,08	15,
Unlösliche Salze	0,26	0,25	0,32	0,89	0,65	0,44	0,
Lösliche Salze	0,66	1,45	1,17	0,76	0,48	1,02	0,
Chlorgehalt	0,013	0,173	0,043	0,079	0,059	0,140	0,
Für wasserfreies Fleisch berechnet: Proteïnstoffe . .	24,65	43,83	53,62	63,29	76,94	76,07	82,
Extractivstoffe . .	3,77	5,26	7,25	8,00	8,39	9,51	8,
Fett	69,63	46,14	34,11	21,94	9,81	7,96	2,
Salze	1,95	4,77	5,02	6,17	4,86	6,46	6,
Stickstoffprocente	4,46	9,07	10,46	11,26	14,32	14,14	14,

fleisch.		Gesalzene Fische.					Getrocknete Fische.		
Dorsch (Gadus callarias).	Hecht (Esax Lucius).	Häring (Clupea harengus).	Makrele (Scomber Scomber).	Lachs (Salmo salar).	Kabeljau (Gadus molva vel morrhua).	Strömling (Clupea harengus. v. membras).	Stockfisch (Gadus vireus).	Fischmehl (von Gadus-arten).	Leng (Gadus molva).
1,78	2,52	1,71	1,28	2,73	0,60	1,00	5,36	3,38	1,86
9,33	7,64	11,31	15,68	15,10	16,07	13,82	54,01	50,56	38,60
2,69	2,82	1,93	1,50	1,41	7,06	1,76	12,35	10,47	13,72
13,80	12,98	14,95	18,46	19,24	23,73	16,58	71,72	64,41	54,18
1,58	1,85	5,52	2,74	3,02	3,70	2,82	6,48	9,14	4,90
0,20	0,15	21,30	14,10	12,00	0,40	7,05	1,20	0,70	0,57
1,44	1,13	15,66	16,27	14,70	19,75	17,93	6,89	8,73	11,82
82,98	83,89	42,57	48,43	51,04	52,42	55,62	13,71	17,02	28,53
17,02	16,11	57,43	51,57	48,96	47,58	44,38	86,29	82,98	71,47
2,674	2,370	2,925	3,331	3,581	4,575	3,100	12,79	12,17	9,46
14,28	12,66	15,62	17,79	19,12	24,43	16,55	68,30	65,00	50,51
0,75	0,22	1,43	1,13	0,72	1,42	0,83	3,83	7,00	2,29
0,69	0,91	14,23	15,14	13,98	18,33	17,10	3,06	1,73	9,53
0,097	0,186	13,65	14,50	13,81	18,00	16,24	0,19	0,60	9,08
81,08	80,57	26,03	35,80	39,30	49,88	37,36	83,11	77,62	75,81
9,28	11,48	9,61	5,31	6,17	7,77	6,35	7,51	11,02	6,86
1,18	0,93	37,09	27,34	24,51	0,84	15,89	1,39	0,84	0,79
8,46	7,02	27,27	31,55	30,02	41,51	40,40	7,99	10,52	16,54
15,71	14,71	5,093	6,459	7,314	9,62	6,985	14,82	14,67	13,23

Hammarsten.

208. R. H. Chittenden: On the chemical composition of the flesh of Hippoglossus americanus[1]).

Chittenden analysirte Muskelfleisch von Hippoglossus americanus, einem zu den Pleuronecten gehörigen Fisch mit zartem, weissem, sehr schmackhaftem Fleisch. Er fand im frischen Fleisch:

			Weissfisch nach Payen[2]):
Wasser	82,85 %	82,9 %	82,95 %
Feste Bestandtheile	17,15 „	17,1 „	17,05 „
Fett	1,21 „	1,32 „	0,38 „
Asche	1,08 „	1,08 „	1,18 „
Stickstoff	2,02 „	2,00 „	2,41 „

Der feste Rückstand bei 100° enthielt:

Fett	7,08 %	7,15 %
C	50,30 „	50,46 „
H	7,36 „	7,51 „
N	11,70 „	11,66 „
O	24,32 „	23,98 „
Asche	6,32 „	6,39 „

Die anorganischen Salze bestanden aus:

Kieselsäure	0,32 %	Eisen	0,19 %
Chlor	11,11 „	Kalk	0,15 „
Kohlensäure	1,13 „	Magnesia	2,43 „
Schwefelsäure	1,30 „	Kali	37,07 „
Phosphorsäure	34,36 „	Natron	12,22 „
		Lithion	Spuren.

Herter.

209. Max Rubner (München): Ueber ein mit Kochsalz imprägnirtes Muskelfleisch[3]).

Verf. hat bei Voit Fleisch analysirt, das zum Zwecke der Conservirung von Hr. Eckart in München unter hohem Druck mit Koch-

---

[1]) American journal of science and arts 18, 123.
[2]) Compt. rend. 39, 318.
[3]) Zeitschr. f. Biologie 18, 513—517.

salzlösung von etwa 25% imprägnirt worden ist. Es soll in dieser Art Fleisch aus überseeischen Ländern verwerthet werden.

In vier Proben fertigen und geräucherten Fleisches fanden sich im Mittel 42,67% feste Theile, 57,33% Wasser (und 10,22% Kochsalz); es ist also wasserärmer geworden.

Vor einer Commission wurden dann 30 Kilo Fleisch in eine Lösung aus 16,5 Kilo Kochsalz in 50 Kilo Wasser eingelegt. Nach 24stündigem Imprägniren wog das Fleisch 30,65 Kilo und die abgegossene Kochsalzlösung 65,85 Kilo (statt 66,5). Analysen zeigten correspondirend, dass das imprägnirte Fleisch reicher an festen Bestandtheilen und verhältnissmässig ärmer an Wasser geworden war, und zwar waren der Kochsalzlösung durch das Fleisch 1913 Grm. NaCl entzogen und 1263 Grm. Wasser gegeben worden. In der ganz ungefärbten Kochsalzlösung liess sich kein Eiweiss nachweisen. Das frisch imprägnirte Fleisch selbst enthielt im Mittel 32,2% feste Bestandtheile, von denen 6,24% Kochsalz waren, daher blieben für die übrigen Bestandtheile 25,96% vom Fleisch.

210. R. M. d'Amélio: Procédés de conservation de la chair des poissons[1].

Zur Conservirung von Fischfleisch legt d'Amélio dasselbe 2—3 Stunden lang in eine stark saure Lösung von Citronensäure in Wasser. Das Fleisch wird darauf entweder bei höherer Temperatur oder an der Luft getrocknet. So lässt es sich Jahre lang aufbewahren, muss aber vor dem Gebrauch durch 3—4tägiges Liegen in frischem Wasser erweicht werden. Eine zweite Methode beruht auf der Anwendung eines Gemisches aus gleichen Theilen kieselsauren Kalis und Glycerins, welches 1—2 Tage einwirken muss.

Herter.

[1]) Compt. rend. 85, 531.

XII. Verschiedene Organe.

Uebersicht der Literatur.

Auge.

*F. Boll, zur Anatomie und Physiologie der Retina. Berl. acad. Monatsber. 1876.
211. W. Kühne, zur Photochemie der Netzhaut.
212. Derselbe, über den Sehpurpur.
213. Ewald und Kühne, Regeneration des Sehpurpurs.
214. Stef. Capranica, über die farbigen Substanzen der Retina.
215. Max Knies, die Altersveränderungen der Linse.
*Jos. Chabbas, Secretion des Humor aqueus in Bezug auf die Frage nach den Ursachen der Lymphbildung. Pflüger's Archiv **16**, 143—153. [Humor aqueus wurde mittelst eines eigenen Troicarts gewonnen; die Versuche zeigten, dass die Secretion desselben eine Function des arteriellen Blutdrucks ist. Da die vordere Augenkammer aber einen Lymphraum darstellt, so wird derselbe Satz auch für die Secretion der Lymphe gelten.]
*Leo Morochowetz, zur Histochemie des Bindegewebes. Cap. I.

Milz.

G. Salomon, Milzuntersuchung bei Leukämie. Cap. XIV.
K. Huber, Tyrosin in der Milz (Charcot'sche Krystalle). Cap. IV.
216. Schiff, Function der Milz.

Ei.

217. C. Voit, Verhalten der Kalkschalen der Hühnereier bei der Bebrütung.
Pott, Gewichtsabnahme und Respiration der Hühnereier. Cap. XIII.
218. A. Béchamp und Eustache, } Veränderung der Eier.
219. N. Gayon, } Veränderung der Eier.
220. A. Béchamp und Eustache, } Veränderung der Eier.

211. W. Kühne: Zur Photochemie der Netzhaut [1]).

212. Derselbe: Ueber den Sehpurpur [2]).

***A. Ewald und W. Kühne: Untersuchungen über den Sehpurpur [3]).**

***W. Kühne: Verbreitung des Sehpurpurs im menschlichen Auge [4]).**

***Derselbe: Weitere Beobachtungen über den Sehpurpur [5]).**

213. A. Ewald und Kühne: Künstliche Bildung des Sehpurpurs [6]).

[F. Boll hatte vor Kurzem die Beobachtung gemacht, dass die Retina nicht eine farblose Haut ist, dass sie vielmehr im lebenden Zustande purpurroth sei, dass aber diese ihre Eigenfarbe durch das in's Auge fallende Licht verzehrt, in der Dunkelheit wieder hergestellt werde und im Tode sich nur einige Augenblicke halte.

Kühne hat diese physiologisch merkwürdigen Beobachtungen aufgefasst und weiter geführt, und es soll hier, obwohl vorläufig die Entdeckung noch kaum eine chemische Seite hat, doch das Wichtigste aus Kühne's Abhandlung hier wiedergegeben werden.]

Kühne hat zunächst constatirt, dass man sich bei der Abpräparirung der Retina beliebig Zeit lassen kann, denn der Sehpurpur besteht auch im todten Auge, und wird nur durch Licht gebleicht, im hellen Tageslichte in etwa ½ Minute, bei Leuchtgasbeleuchtung erst in 20—30 Minuten, und im Dunkeln oder beim Scheine der chemisch unwirksamen Natronflamme vergeht der Sehpurpur überhaupt nicht, wenigstens nicht in 24—48 Stunden, weder beim Frosch noch Kaninchen trotz deutlicher Fäulniss. Man kann also bei gelbem Licht die Präparation vornehmen und bringt dann das Object in's diffuse Tageslicht.

---

1) Zur Photochemie d. Netzhaut. Gelesen in d. Sitzung d. naturhist. med. Vereins in Heidelberg, 5. Jan. 1877, 14 Seiten. Heidelberg, C. Winter.

2) Untersuch. a. d. physiol. Institute in Heidelberg von W. Kühne, **1,** Heft 1. Heidelberg, C. Winter 1877, pag. 15—102.

3) Daselbst **1,** Heft 2, 139—218.

4) Daselbst **1,** Heft 2.

5) Daselbst.

6) Centralbl. d. med. Wissensch. 1877, No. 42.

Es wurden dann in der gelben Kammer Froschnetzhäute mit den verschiedensten, Structur und Mischung stark ändernden Mitteln behandelt, um zu sehen, ob die Färbung oder Lichtempfindlichkeit darunter leide. Aufgehoben wurde die Farbe bei 100° C., durch Alcohol, Eisessig, concentrirteste und 10%ige Natronlauge, nicht verändert in NaCl von 0,5%, nicht durch starkes NH_3, Sodalösung, gesättigtes NaCl, Alaun, Bleiacetat, Essigsäure von 2%, Gerbsäure von 2%, 24stündiges Liegen in Glycerin, in Aether, Eintrocknen auf einer Glasplatte. In allen letzteren Fällen fand sich die Retina, an das Tageslicht gebracht, noch roth und verblasste dann mehr oder minder rasch, indem der Purpur in 1—10 Minuten in Chamois überging, von dem endlich kaum etwas überblieb.

Ist die Retina opak, so kann man sich, wie Boll angegeben, überzeugen, dass die äussere, also wesentlich den Stäbchen zugehörige Schicht gefärbt ist, denn eine undurchsichtige Retina sieht von vorne weiss und nur von hinten roth aus. Am schönsten wird die Farbe nach NH_3-Wirkung, welche die Netzhaut sehr durchsichtig macht, und gerade dieses Roth hielt dem Lichte 10—20 Mal länger Stand als unveränderte Netzhäute.

Das gelbe Licht der D-Linie bleicht also nicht; um zu sehen, welches Licht bleicht, wurden Netzhäute ausgebreitet und mit farbigen Gläsern oder gefärbten Lösungen überdeckt (Blutlösung, Kupferoxydammon, grünes Glas, rothes Glas). Unter dem Blute zeigte sich kein Bleichen, unter dem rothen Glas nach 6 Stunden Anzeichen, im grünen Licht Bleichung nach 4—5, im blauen nach 2 Stunden. Wo die Netzhäute, wie am Rande, geschützt waren, blieb der Purpur. Magnesiumlicht entfärbte rasch; einmal entfärbt, kehrte der Purpur nicht wieder zurück.

Merkwürdiger Weise ist es nicht nöthig, die Thiere erst im Dunkeln zu halten, um am präparirten Auge die Retina roth zu finden; auch vorher im Licht gehaltene Thiere zeigten sie ebenso, woraus also hervorgeht, dass der Sehpurpur im physiologischen Sehacte unverändert bleibt, oder doch viel langsamer abbleicht. Dasselbe langsame Abbleichen zeigte sich auch im exstirpirten Auge, so lange die Retina im Auge und auf der Chorioidea liegen bleibt.

---

ad 212. Die zweite grosse Abhandlung von Kühne enthält zahlreiche Angaben über die Verbreitung des Sehpurpurs im Thierreiche und eine Reihe anderer wichtiger Beobachtungen, unter denen sich auch vorläufige Versuche chemischer Art befinden, über die allein hier Einiges erwähnt werden kann.

Bringt man eine frische Froschretina gegen einen Tropfen Galle (wässerige Krystall-Galle), so kommt sie in lebhafte Bewegung; am Rande schiessen die Stäbchen wie Raketen heraus, und wo die Galle an frei bewegliche abgestossene Augenglieder dringt, sieht man diese sich mit einem Ruck plötzlich wie Würmer krümmen, wieder gerade richten, in die Länge schiessen, endlich gänzlich verschwinden. Die wichtigste Wirkung der Galle besteht aber in der Lösung des Sehpurpurs. Die Netzhaut noch warmer Kaninchen- und Rindsaugen gibt den Purpur leicht an Galle ab; als aber aus verdünnter NaCl-Lösung herausgenommene rothe Ochsennetzhäute, die nur wenige Stunden alt waren, in das Lösungsmittel kamen, wurde ein kaum gefärbtes Filtrat erhalten. Jedoch auch die frischen Retinastäbchen bringt man mit Galle niemals vollkommen in Lösung, sondern es bleiben immer noch Reste vermuthlich von Neurokeratin [siehe dieser Band].

Noch in einer anderen Art wurde mit den Ochsennetzhäuten verfahren; es ist nämlich möglich, aus der Netzhaut einen unlöslichen Rest zu bekommen, der nur aus Neurokeratin und Sehpurpur besteht. Zu dem Ende extrahirt man die todten Membranen mit Galle, Wasser, Essigsäure von $^1/_2\,\%$, verdaut den Rückstand mit einer salicylsäurehaltigen Trypsinlösung durch 24 Stunden bei 40°, spült auf ein Filter, wäscht, trocknet bei 40°, extrahirt mit Aether und Benzol, dann mit NH_3. Alle Proceduren sind im Dunkeln vorzunehmen; was darnach von der Retina bleibt, ist frei von Fett, Lecithin, Cerebrin, Albumin, Nucleïn etc. und stellt das Neurokeratin dar, an dem der Purpur haftet. Die Farbe dieser Masse ist tief orange und wandelt sich im Lichte bald, bei Sonnenschein in weniger als einer Minute in farbloses Grau um. Gehörig über Schwefelsäure getrocknet, ist sie kaum veränderlich am Lichte, erbleicht aber, von neuem befeuchtet, rasch. Man sieht, wie diese gegen allerlei Agentien widerstandsfähige Substanz an Lichtempfindlichkeit die meisten anderen Stoffe übertrifft. Ja noch mehr, auch wochenlange stinkende Fäulniss zerstörte den Sehpurpur nicht.

Die Netzhäute von Ochsenaugen halten in den Gefässen immer

etwas Blut zurück, wesshalb das, freilich mühsam zu gewinnende Material von Frosch- und Kaninchenaugen den Vorzug verdient. Ueber die Präparation derselben siehe das Original. Um eine Purpurlösung zu erhalten, pflegt Kühne auf 20 Froschnetzhäute 0,5 bis höchstens 1 CC. Cholatlösung von etwa 5% zu nehmen.

Jede Netzhaut kommt sofort hinein, ehe eine neue präparirt wird, und verweilt 24 Stunden darin. Als Gefäss dient ein sehr kleines Probirröhrchen. Dem Ansehen nach hat der Purpur, in Galle gelöst, geringe Diffusionsgeschwindigkeit, denn man findet nach 24 Stunden über den Netzhäuten eine stark gefärbte Zone, darüber aber farblose Flüssigkeit. Man schüttelt dann, filtrirt auf einem Miniaturtrichter und erhält eine herrlich carminrothe Lösung vom Sehpurpur. Am Licht wird sie orange, gelb, endlich farblos wie Wasser. Im directen Sonnenlichte erbleicht der Purpur momentan, im zerstreuten Licht der Intensität entsprechend. Auf Milchglasplatten bei 40° oder im Exsicator trocknet die Lösung zu einem purpurfarbenen Firniss ein und ist in diesem Zustande sehr wenig lichtempfindlich.

Die Lösung des Sehpurpurs zeigte vor dem Spalt des Apparates nur diffuse Spectra, keine Streifen; die Absorption beginnt bei D sehr schwach, nimmt bis E, besonders plötzlich im Grün zu, dann wieder an der Grenze von Blaugrün und Blau und geht gegen das Violett hin herab.

Um die Wirkung einfarbigen Lichtes auf den Sehpurpur zu beobachten, wurde eine Anzahl (10) Netzhäute vom Frosch in einer Linie ausgebreitet, und ein Sonnenspectrumstreifen darauf fallen gelassen. Es zeigte sich, dass mit abnehmender Geschwindigkeit wirken: Grüngelb, gelbgrün, grün, blaugrün, grünblau, Cyan, Indig, violett, später reines gelb, orange, viel später ultraviolett und roth.

Die Wirkung vom Gelb zeigte, dass die Natronflamme, bei der Kühne seine Netzhäute präparirte, doch nicht so ganz unempfindlich sein könne, und in der That wurde beobachtet, dass man recht nahe bei einer Natronflamme wirklich binnen 1—2 Stunden die Retina bis auf ein blasses Gelb ausbleichen kann.

Ein grosser Theil von Kühne's Arbeit ist endlich den bewunderungswürdigen Experimenten gewidmet, durch welche gezeigt wird,

dass es möglich ist, das Bild, welches der dioptrische Apparat im Hintergrunde des Auges entwirft, auf der herauspräparirten Netzhaut wieder zu finden. Verf. nennt die so fixirten Bilder Optogramme.

Ewald und Kühne haben auch beobachtet, dass Froschnetzhäute, welche ohne Spur von schwarzem Epithelpigment aus dem Auge gebracht wurden, nach totaler Ausbleichung am directen Sonnenlichte, schwache aber deutliche Rückkehr des Sehgelb und des Sehpurpurs zeigen; sie werden im Dunkeln nach einigen Stunden erst gelb, dann chamois, zuletzt rosa. Diese Regeneration ist innerhalb drei Tagen mehrere Male an demselben Präparate zu beobachten. Lösungen des Sehpurpurs in gereinigter ätherfreier Galle zeigen nach vollkommener Ausbleichung dieselbe Regeneration im Dunkeln, wie abgetödtete Netzhäute. Am intensivsten kehrt die Farbe des Sehpurpurs zurück in Mischungen von Epithel- und Stäbchenlösungen.

214. Stef. Capranica (Rom): Untersuchungen über die farbigen Substanzen der Retina [1]).

In der Wirbelthierretina lassen sich drei Arten von farbigen Substanzen unterscheiden: 1) Das dunkle Pigment der Körnchen, 2) das äusserst schnell vergängliche Sehroth, 3) ein Farbstoff, der gewöhnlich an sehr feine Tropfen einer öligen Substanz gebunden erscheint und bei verschiedenen Thierclassen einen verschiedenen Standort hat. Dass die Substanz dieser Oelkugeln das Material zur Regeneration des physiologisch verzehrten Sehroths darstellt, ist bereits von Boll (Arch. für Anat. und Physiol. 1877, **29**) wahrscheinlich gemacht worden.

Diese goldgelben Tropfen finden sich in den einzelnen Pigmentzellen in wechselnder Anzahl; daneben kommen noch kleinere farblose vor, und mitunter citronengelbe. Die gelben Tropfen sind unlöslich in Wasser und in wässerigen, alkalischen oder sauren Lösungen. Dagegen wirken mit Leichtigkeit die Alcohole, Benzin, Chloroform und Aether lösend, unter Bildung von goldgelben Lösungen. Im Gegensatze davon ist die Lösung in CS_2 nicht goldgelb, sondern schön roth. Alle Lösungen enthalten immer auch Fett und Cholesterin.

[1]) Arch. f. Anat. und Physiol. 1877, physiol. Abth. pag. 283—295.

Die microchemischen Reactionen mit den Oeltropfen gaben: 1) Mit concentrirter Schwefelsäure werden die Tropfen momentan prachtvoll dunkelviolett und darauf tiefblau; 2) mit concentrirter Salpetersäure für einen Augenblick blaugrün und dann farblos; 3) mit verdünnter wässeriger Jodlösung erst grün, später blaugrün. Dabei verhielten sich die Oelkugeln der Retina bei Vögeln und Reptilien gleich, ebenso die rothen und die mehr gelben.

Zum Zwecke der spectralen Untersuchung sind 20 Netzhäute vom Huhn mit 20 CC. absolutem Alcohol ausgezogen worden; die filtrirte Lösung auf die Hälfte eingedampft, zeigte in 5 Mm. dicker Schichte eine schön orange Farbe. Durch Zusatz von CS_2 wurde die Farbe röther. Von der alcoholischen Lösung werden die beiden Enden des Spectrums absorbirt, und zwar das violette sehr viel mehr als das rothe; verdünnt man stark mit Alcohol, so wird das Spectrum ziemlich vollständig sichtbar, nur bleiben zwei dunkle Absorptionsstreifen, der eine bei F, der andere zwischen F und G etwa in der Mitte. Die rothe (CS_2) Lösung absorbirt mehr vom Spectrum und lässt nur Licht von B bis etwa zur Mitte von D E hindurch; bei Verdünnung blieben dieselben zwei Streifen wie vorher.

Beide Lösungen zeigen photochemische Empfindlichkeit; dem Lichte (nicht der Luft allein) ausgesetzt, werden sie von einem Tag zum anderen völlig farblos oder doch lichter. In allen untersuchten Beziehungen nun stimmt die farbige Substanz vollkommen überein mit dem thierischen Farbstoff, der als Luteïn bezeichnet wird. Die Identität erhellt aus den drei oben angegebenen Reactionen, die mit dem Luteïn (aus den Eistöcken der Kuh) in gleicher Weise gelingen. Ebenso gleich gegen beide verhalten sich die Lösungsmittel und die Lichtabsorption; Hoppe-Seyler [Handb. d. chem. Analyse] gibt für die alcoholisch ätherischen Lösungen von Luteïn, wenn sie verdünnt sind, genau dieselben Bänder an, wie sie Verf. für die Lösung der Oelkugeln fand. Endlich stimmt auch die Entfärbung durch Sonnenlicht zusammen, welche für Luteïn schon Piccolo und Lieben angaben und die nur bei Luteïnlösungen noch schneller stattfindet, als bei der Lösung der Retinatropfen. Die trägere Abbleichung scheint durch grösseren Fettgehalt bedingt zu sein.

215. Max Knies (Heidelberg): Zur Chemie der Altersveränderungen der Linse [1]).

Circa 150 in Alcohol aufbewahrt gewesene cataractöse menschliche Linsen wurden mit Alcohol und Aether erschöpft, dann, um die Verdauung zu erleichtern, in Wasser einmal aufkochen gelassen.

Am 5. Juni wurden die so behandelten Linsen mit 100 CC. HCl (0,2%) und 1 CC. Pepsinglycerin bei 40° der Verdauung unterworfen. Am 6. Juni waren alle ziemlich gleich grossen und braun gefärbten Linsenkerne übrig. Die Flüssigkeit wurde abgegossen und die Linsen von neuem mit 100 CC. Verdauungsgemisch behandelt, und dies fortgesetzt, nachdem sie im Porzellanmörser ziemlich zerrieben waren. Am 7. Juni war alles bis auf einen unbedeutenden flockigen Niederschlag völlig gelöst. Man liess absetzen und filtrirte dann. Das Filtrat gab die Reactionen des Peptons und unterschied sich nicht von einer auf gewöhnliche Weise erhaltenen Peptonlösung. Der geringe Niederschlag war amorph, enthielt spärliche Reste von Linsenfasern und war in verdünnter Sodalösung (1/2%) zum grössten Theile löslich; beim Ansäuern ergab sich erst bei ziemlichem Ueberschusse von Essigsäure ein flockiger Niederschlag, der demnach in seinem Verhalten dem sogenannten Nucleïn entsprach.

Bisher war die Erklärung über die Kernbildung in den Linsen die, dass derselben eine Verhornung, eine Umwandlung in Keratin entspreche. Die Versuche des Verf.'s zeigen, dass die Substanz des Linsenkernes nicht Keratin sein kann, dass sie vielmehr eiweissartiger Natur ist.

216. Schiff: Sur les fonctions de la rate [2]).

Nach Schiff hat die Exstirpation der Milz keinen bleibenden Einfluss auf die absolute oder relative Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen. Die in der ersten Zeit auftretende Vermehrung der letzteren ist nur eine Folge des operativen Eingriffs. Nur ausnahms-

---

[1]) Kühne's Untersuchungen aus d. physiol. Institute in Heidelberg. Heidelberg, C. Winter, 1, Heft 2.

[2]) Gaz. méd. de Paris, pag. 498. (International. med. Congress zu Genf.)

weise treten danach Vergrösserungen der Lymphdrüsen ein; die auf die Operation folgende Peritonitis bewirkt in einzelnen Fällen eine Schwellung der Mesenterialdrüsen.

In der 4. bis 7. Stunde der Magenverdauung scheint die Milz anzuschwellen. Nach Schiff bereitet sie während dieser Zeit einen Stoff, der, durch das Blut dem Pancreas zugeführt, die Bildung des Trypsins verursacht. Nach Exstirpation der Milz soll letzteres im Pancreas fehlen, doch enthält es das betreffende Zymogen, welches nach dem Tode bei beginnender Fäulniss nach Schiff Trypsin liefert. Durchschneidung der Nerven macht die Milz schlaff und atrophisch.

Herter.

217. Carl Voit: Ueber das Verhalten der Kalkschalen der Hühnereier bei der Bebrütung [1]).

Verf. prüfte im Verein mit mehreren Schülern die älteren Angaben von Prout, nach denen in den bebrüten Eiern mehr Kalk sich finden sollte, als in den unbebrüteten, dass also die Schale Kalk bei der Bebrütung abgebe.

Es wurden frisch gelegte Eier derselben Henne genommen; zwölf davon wurden in unbebrütetem Zustande untersucht, acht am 19. Tage nach der Bebrütung durch die Henne.

Die zwölf unbebrüteten Eier wogen im Mittel 50,27 Grm., die acht zur Bebrütung gegebenen wogen im Mittel:

vor der Bebrütung	51,85 Grm.,
nach der Bebrütung	44,39 „

hatten also eine mittlere Abnahme von 7,46 Grm. erlitten. Um die Eier weiterhin leichter untersuchen zu können, wurden sie für kurze Zeit in siedendes Wasser gelegt, wobei ein Ei im Mittel 0,87 Grm. verlor. Es wurde dann die Kalkschale mit dem Häutchen abgetrennt und die Theile nach dem Trocknen bei 100° gesondert gewogen. Es gaben:

a. die 12 unbebrüteten Eier:

Schale . .	52,5 Grm. trocken.
Dotter . .	95,0 „ „
Eiweiss .	42,9 „ „
Summa .	190,4 Grm. trocken.

b. die 8 bebrüteten Eier:

Schale . .	35,8 Grm. trocken.
Hühnchen .	88,7 „ „
Summa .	124,5 Grm. trocken.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 13, 518—526.

Daraus findet sich für ein Ei an Trockensubstanz:

	Schale.	Dotter.	Eiweiss.	Ganzer Inhalt.	Ganzes Ei.
Unbebrütet . .	4,375	7,917	3,575	11,492	15,867
Bebrütet . . .	4,475	—	—	11,090	15,565

Der Inhalt vom bebrüteten Ei ist daher um 0,402 Grm. leichter. Die trockene Schale wiegt beim bebrüteten Ei 0,1 Grm. mehr, was aber daher rührt, dass die bebrüteten Eier etwas schwerer waren. Es ist also kein Zweifel, dass die Schale unverändert geblieben ist.

Dann wurden die Schalen mit Häutchen in der Muffel weiss geglüht, mit kohlensaurem Ammon befeuchtet und bei 100° getrocknet.

	Schalenasche eines Eies.	Kalk i. d. Schale eines Eies.	% organisch i. d. Schale.	% Kalk i. d. Schalenasche.
Unbebrütet .	4,106	2,154	6,13	52,46
Bebrütet . .	4,265	2,237	4,69	52,54

Es steht darnach fest, dass bei dem Bebrüten des Eies kein Kalk von der Kalkschale weggenommen wird.

Der getrocknete Dotter gab 2,63% Asche; in den 95 Grm. getrocknetem Dotter sind daher 2,5 Grm. und im Dotter eines Eies 0,2082 Grm. Asche. In den 42,9 Grm. trockenem Eiweiss sind 2,733 Grm. und im Eiweiss eines Eies 0,2277 Grm. Asche. Im Dotter plus Eiweiss eines Eies sind also nur 0,4359 Grm. Asche und darin:

Eisen	0,00320	Grm.
Kalk	0,03471	„
Magnesia	0,00851	„
Phosphorsäure . .	0,21090	„

Die Hühnchen der acht bebrüteten Eier und ein Hühnchen von 11,09 Grm. Trockengewicht gaben:

	8 Hühnchen.	1 Hühnchen.
Eisen	0,0193	0,00241 Grm.
Magnesia . . .	0,0890	0,01112 „
Phosphorsäure . .	1,9020	0,23750 „

Die Kalkbestimmung darin missglückte; dagegen fand sich in einem anderen Hühnerembryo 0,0234 Grm. Gesammtkalk.

„Aus diesen Zahlen ersieht man, dass zur Entwickelung eines Hühnchens, zur Bildung des Skelettes desselben bis zu dem Zeitpunkte,

wo das ausgeschlüpfte Thierchen läuft und Bewegungen macht, nur 0,0347 Grm. Kalk gehören, die im Eiweiss und Dotter vollständig vorhanden sind. Es ist höchst merkwürdig, dass 35 Mgrm. Kalk genügen, für ein junges Hühnchen den Kalk zu liefern."

218. **A. Béchamp et G. Eustache: Sur l'altération des oeufs provoquée par des moisissures venues de l'extérieur [1]).**

219. **U. Gayon: Sur l'altération des oeufs [2]).**

220. **A. Béchamp et G. Eustache: Sur la cause d'altération spontanée des oeufs [3]).**

Béchamp und Eustache sahen bei Eiern, welche einen Monat lang im Keller aufbewahrt waren, Schimmelpilze durch die Schale in das Weisse eingedrungen; im Dotter fanden sie Bacterien, deren Entstehung aus den „Microzymen" des Dotters sie annehmen. Dagegen findet nach Gayon (vgl. Ann. de l'école normale sup. 2e Ser. T. 4, pag. 205) das Einwandern der Bacterien von aussen statt. Nach Béchamp und Eustache wäre die Membran des Dotters für Bacterien undurchdringlich, und sie halten desshalb die obige Annahme fest.

Herter.

XIII. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur.

Respiration.

*P. Bert, la pression barometrique. Recherches de physiologie experimentale. Paris 1877.

*E. Pflüger, Herr Prof. C. Voit und die Beziehungen der Athembewegungen zu dem Stoffwechsel. [Pflüger's Archiv 14, 630—644.]

[1]) Compt. rend. 85, 854.
[2]) l. c. pag. 1074.
[3]) l. c. pag. 1290.

*N. Zuntz, Respiration des Säugethierfötus. [Pflüger's Archiv **14,** 605—627.] [Bestätigung und Erweiterung der Versuche von Zweifel. Thierchem.-Ber. **6,** 106.]

221. v. Mering und N. Zuntz, in wie ferne beeinflusst Nahrungszufuhr die thierischen Oxydationsprocesse?

222. C. Binz, Ausscheidung des Weingeistes durch Harn und Lunge.

223. H. Eichhorst, Einfluss behinderter Athmung auf Harn und Harnstoffsecretion. Cap. VII.

224. Fränkel's Erwiederung. Cap. VII.

*M. Litten (Berlin), Einwirkung erhöhter Temperatur auf den Organismus. [Virchow's Archiv **70,** 10—35.] [Meerschweinchen in Blechkästen einer Temperatur von 37—39° ausgesetzt, schieden weniger CO_2 aus als im Normalzustande. Gleichzeitig tritt Verfettung ein.]

F. Jolyet und P. Regnard, Untersuchungen über die Respiration.

R. Pott, über die Gewichtsabnahme und die Respiration des Hühnereies.

225. Ernst Oertmann, Stoffwechsel entbluteter Frösche.

226. Jobert, Untersuchungen über die Respiration bei Callichthys (Fisch).

227. Felix Jolyet et Paul Regnard, Untersuchungen über die Respiration der Wasserthiere.

228. Paolo Panceri, leuchtende Becherpolypen.

*S. Fubini, Einfluss des Auges auf einige Lebenserscheinungen (geblendete Frösche). [Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre **11,** 578.]

Siehe auch Blutgase. Cap. V.

Ernährung.

*J. Ranke, die Ernährung des Menschen. München, Oldenburg. Band XIX der Naturkräfte.

*H. Ranke, über die Kost der italienischen Ziegelarbeiter. [Zeitschr. f. Biologie **13,** 130—131.]

*Ed. Steinheil, Zusammensetzung der Nahrung von vier Bergleuten in der Grube Silberau bei Ems. [Zeitschr. f. Biologie **13,** 415—423.]

*J. König, Gehalt der menschlichen Nahrungsmittel im Vergleich zu ihren Preisen. [Zeitschr. f. Biologie **12,** 475.] [Wichtige tabellarische Arbeit; 100 Grm. Eiweiss in der animalen Nahrung berechnen sich auf 65 Pf., in der vegetabilischen auf 15 Pf., 100 Grm. Fett in der animalischen auf 20 Pf., in der vegetabilischen auf 4,5 Pf., 100 Grm. Stärke kommen auf 2,5 Pf.]

229. Ernst Oertmann, ist Harnsäure ein Nahrungsmittel?

Nasse, Wirkung des der Nahrung zugesetzten Eisens. Cap. V.

Alb. Adamkiewicz, Nährwerth des Peptons. Cap. I.

Zawilski, Dauer u. Umfang des Fettstroms im Milchbrustgang. Cap. II.

230. Altherr, tägliche Gewichtszunahme kleiner Kinder.

Stoffwechsel, Harnstoffbildung.

E. Salkowski, Harnstoffbildung. Cap. VII.

v. Knieriem, Verhalten der als Harnstoffbildner erkannten Körper im Vogelorganismus. Cap. VII.

H. Meyer und M. Jaffé, Entstehung der Harnsäure im Organismus der Vögel. Cap. VII.

A. Catillon, Wirkung des Glycerins auf den Organismus. Cap. V.

*F. A. Falck (Kiel), der inanitielle Stoffwechsel und seine Bedeutung für Pharmacologie und Toxicologie. [Arch. f. exp. Path. 7, 369—420.] [Enthält vorwiegend toxicologische Studien über die subcutane Phosphoreinwirkung.]

*W. Zülzer, über einige Verhältnisse des Stoffwechsels im Fieber- und Hungerzustande. Berl. klin. Wochenschr. 1877, No. 27. [Ausscheidung von N, P und S.]

231. F. W. Pavy, } Stoffwechsel bei Muskelarbeit.
232. A. Flint, }

233. Quinquaud, Zersetzung der Gewebe mit Baryt.

Resorption.

234. R. Fleischer, Resorptionsvermögen der Haut.

235. Porak, über placentaren Stoffverkehr.

Futterausnützung etc.

*H. Weiske, Beiträge über Grün- und Trockenfütterung und über Zusammensetzung und Ausnutzung des nach verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Rauhfutters. Göttingen 1877. Deuerlich'sche Buchhandlung.

236. H. Weiske, über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit des nach verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Rauhfutters.

237. G. Kühn, über die Verdaulichkeit der Weizenkleie und deren Veränderungen durch gewisse Zubereitungsmethoden.

238. E. Wildt, Verwendbarkeit animalischer Proteïnsubstanzen als Futtermittel.

239. E. Schulze, die N-haltigen Bestandtheile der vegetabilischen Futtermittel und ihre quantitative Bestimmung.

240. O. Kellner, über die Verwerthung des norwegischen Fischguano als Futtermittel.

241. G. Kühn, über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes.

242. E. Wolff, Pferdefütterungsversuche.

*E. Heiden, Beiträge zur Ernährung des Schweines. II. Ueber die Verdaulichkeit und den Futtereffect der sauren Milch und der Kartoffeln, sowie des Erbsen-, Mais- und Gerstensamen mit Kartoffeln

resp. Stärkemehl und saurer Milch in verschiedenem Nährstoffverhältnisse verabreicht. Hannover und Leipzig 1877. Verlag von Ph. Cohen.

*E. Wildt, Futterausnützungsversuche mit Schafen zur Feststellung des Gehaltes an verdaulichen Nährstoffen im Kartoffelkraut, Pappellaub und den eingesäuerten Rübenblättern. [Jahrb. f. Landw. 1877, **7**, 133.]

*E. Wildt, Verdaulichkeit des Blutmehls und über den relativen Nähreffect animalischer und vegetabilischer Proteïnsubstanzen. [Jahrb. f. Landw. 1877, **6**, 177.]

*Henneberg, Kern und Meineke, Mastungsversuche mit Hammeln von verschiedener Rasse, ausgeführt in Göttingen-Weende. Referat von Kern. [Journ. f. Landw. **25**, 402.]

---

*E. Schulze, einige Bemerkungen über die Sachsse-Kormann'sche Methode zur Bestimmung des in Amid-Form vorhandenen Stickstoffs. [Landw. Versuchs-Stationen **20**, 117.]

*E. Schulze und A. Urich, über die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Futterrüben. [Landw. Versuchs-Stationen **20**, 193.]

*E. Schulze und J. Barbieri, über den Gehalt der Kartoffelknollen an Eiweissstoffen und an Amiden. [Landw. Versuchs-Stationen **21**, 63.]

*Holdefleiss, eine abgekürzte Methode der Rohfaserbestimmungen in den vegetabilischen Futtermitteln. [Jahrb. f. Landw. **6**, Suppl., pag. 101, und Zeitschrift f. analytische Chemie **16**, 498.]

---

221. v. Mering und N. Zuntz: In wie ferne beeinflusst Nahrungszufuhr die thierischen Oxydationsprocesse? [1]

Die vorläufig mitgetheilten Sätze, über deren Begründung eine ausführliche Mittheilung in Aussicht gestellt wird, sind folgende:

1) Milchsaures, fettsaures Natrium, Glycerin, Zucker direct in's Blut eingeführt, sind ohne Einfluss auf die Sauerstoffaufnahme.

2) Peptone in's Blut injicirt, bewirken eine entschiedene Steigerung der Sauerstoffaufnahme.

---

[1]) Pflüger's Arch. **15**, 634—636. Vorläufige Mittheilung.

3) In den Magen gebracht, steigern die Peptone so wie die sub 1 genannten Stoffe die O-Aufnahme.

4) Auch Stoffe wie Glaubersalz und Mannit, die die Peristaltik und Secretion anregen, steigern vom Magen her den Sauerstoffverbrauch wesentlich.

222. C. Binz: Ausscheidung des Weingeistes durch Nieren und Lungen (nach Versuchen von Heubach und A. Schmidt[1]).

Die Arbeit führte zu dem Resultate, dass eine erhebliche Ausscheidung eingeführten Alcohols durch den Harn und die Exspirationsluft nicht statt habe. Die bisherigen Untersucher hatten sich zum Alcoholnachweis der Reaction mit Chromsäure oder der mit Jod bedient. Verf. benutzte das Geisler'sche Vaporimeter. Es gestattet Ablesungen von 0,05%. Eine Fehlerquelle zeigte sich darin, dass man den (neutralisirten) Urin nicht länger als acht Minuten dem Versuche aussetzen konnte, ohne eine Beimischung von gasigen Zersetzungsproducten des Harns befürchten zu müssen, und dass anderseits in dieser kurzen Zeit selbst bei destillirtem Wasser noch nicht die volle Spannung erreicht wurde. So ergaben denn Controlversuche mit normalem Harn, dem bestimmte Alcoholmengen zugesetzt waren, statt 2% nur 1,5—1,7%. Auch die Concentration des Harns bildet eine Fehlerquelle. Nichtsdestoweniger blieben doch die im Urin von sechs fiebernden Kranken nach Alcoholgebrauch in 22 Bestimmungen gefundenen Alcoholmengen (während 9—10 Stunden nach dem Genuss) so klein (zwischen 0 und 3,1% des gegebenen Alcohols), dass selbst unter Anrechnung der Fehlerquellen doch nur ein Bruchtheil des Alcohols den Körper durch die Nieren unverändert verlässt. Die Annahme, dass die Exspirationsluft nach Alcoholgenuss Alcohol enthalte, ruht auf der Erfahrung, dass man es am Athem riechen könne, aber da riecht man die Aetherarten, den Fusel etc. Zum chemischen Nachweise etwa in der Exspirationsluft befindlichen Alcohols, athmete die Versuchsperson entweder durch drei mit kaltem destillirtem Wasser versehene Wulff'sche Flaschen oder durch einen Destillirapparat mit Liebig'schem Kühler. Controlversuche mit Durchleitung von Alcoholdämpfen zeigten die Zulänglickeit dieser Apparate, den Alcohol zu fixiren. In 12 Versuchen, in denen theils unmittelbar

---

[1]) Arch. f. exper. Pathol. etc. 6, Heft 5—6.

nach dem Genusse von 30—60 CC. Alcohols (in Zuckerwasser), theils bis zu 6 Stunden nach dem Genusse 1—2 Stunden lang unausgesetzt durch den Apparat exspirirt wurde, fand sich bei der Prüfung mit dem Vaporimeter keine Spur von Alcohol in der betreffenden Flüssigkeit. Selbst unter der Annahme, dass der Alcohol 15 Stunden gebrauchte, um von den Lungen abzudunsten, so hätte der betreffende Bruchtheil des genossenen Alcohols bei der Empfindlichkeit des benutzten Verfahrens mit Sicherheit aufgefunden werden müssen. Dass die Haut Alcohol abgäbe, wenn die günstiger situirte Lunge es nicht thut, ist wohl nicht anzunehmen, und da der durch die Nieren abgeschiedene Theil höchstens 6% beträgt, so muss der Rest dem Stoffwechsel anheimfallen. Dass bei einer so starken Verdünnung, wie sie der Alcohol in den Körpersäften erfährt, er in der Länge bei 37—39° nicht abdestillirt, hat seine Analogieen auch ausserhalb des Organismus. [Centralbl. med. Wissensch. 1877 No. 39, Filehne.]

223. Felix Jolyet et Paul Regnard: Des modifications apportées dans les produits de la respiration sous l'influence de conditions pathologiques et expérimentales déterminées[1]).

Jolyet und Regnard beschreiben eine Modification des Reinault-Reiset'schen Respirationsapparates. Sie wenden eine Glocke von 10 Liter Inhalt an, welche zur Aufnahme kleiner Thiere dienen kann. Grössere Thiere werden mit derselben durch eine an der Schnauze luftdicht schliessende Kautschukkappe mit Kautschukschlauch verbunden. Die Druckschwankungen, welche durch die Athembewegungen des Thieres hervorgebracht werden, sind durch einen mit dem Apparat in Verbindung gebrachten dünnwandigen Kautschuksack ausgeglichen, der unter dem äusseren Luftdruck steht. Die Kohlensäure wird in ähnlicher Weise wie bei Regnault und Reiset absorbirt, doch ist in Folge der Einschaltung einer durch den Bourdon'schen Wassermotor in Bewegung gesetzten, mit Kalilauge versehenen Schüttelflasche für vollständige Befreiung der Athmungsluft von Kohlensäure gesorgt. Die Bestimmung der in der Kalilauge absorbirten Kohlensäure geschieht volumetrisch vermittelst der Quecksilberpumpe (vergl. Jolyet

[1]) Gaz. med. de Paris 1877, pag. 179, 190. Vergl. l. c. 1876, No. 29.

und Regnard: Archives de physiologie, 2e Sér. T. 4, pag. 44). Verff. fanden bei einem Hund von 13,8 Kgrm. die stündliche Sauerstoffaufnahme = 9,740 Liter, die CO_2-Ausscheidung = 7,355 Liter; $\frac{CO_2}{O}$ = 0,77. Nach Amylnitrit-Inhalation wurden 6,131 Liter Sauerstoff aufgenommen und 5,440 Liter Kohlensäure abgegeben; $\frac{CO_2}{O}$ = 0,88 Liter. Aehnlich wirkte das Nitroglycerin.

Ein Aderlass von 250 Grm. setzte bei einem Hund von 6 Kgrm. den Stoffwechsel um die Hälfte herab. Curarevergiftung[1]) setzte den Gaswechsel hedeutend mehr herab als Durchschneidung des verlängerten Marks. Herter.

224. R. Pott: Untersuchungen über die Gewichtsabnahme und über die Respiration des Hühnereies[2]).

Ueber die Gewichtsabnahme der Eier beim Bebrüten liegen bereits mehrere Beobachtungen, z. B. diejenigen von Prout, Prévost und Dumas, Baumgärtner, Bandrimont und St. Ange, vor. Letztere beiden Forscher zeigten insbesondere, dass bebrütete Eier Sauerstoff absorbiren und Wasser, Kohlensäure, Stickstoff, sowie eine gasförmige Schwefelverbindung ausscheiden.

Um weitere Beiträge zur Respiration des bebrüteten Eies zu liefern, brachte Verf. eine grössere Anzahl, 50—56 Grm. schwerer Eier in einen auf 39° C. erwärmten Brütofen und stellte nach bestimmten Zeitabschnitten deren Gewichtsverluste fest. Dieselben betrugen bei den bebrüteten Eiern nach 2, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15 Tagen im Mittel: 2,82%, 4,64%, 5,86%, 5,37%, 6,78%, 8,80%, 11,29% resp. 14,22%. Dagegen hatten die im Brütofen unbebrütet gebliebenen Eier nach 2, 5, 9, 13, 15, 21, 23 resp. 35 Tagen im Mittel: 2,83%, 4,41%, 7,13%, 10,66%, 14,44%, 22,95%, 22,38% resp. 22,87% ihres Gewichtes verloren. Der Gewichtsverlust der bebrüteten und der unbebrütet gebliebenen Eier war also bei gleichlangem Verweilen im Brütofen nahezu der gleiche. Mittelst eines kleinen, einfach construirten, im Original näher beschriebenen Apparates, dessen Respirationsraum

---

[1]) Vergl. Zuntz, Thierchem.-Ber. 1876, pag. 230.

[2]) Fühling's landwirthschaftliche Zeitung 26, 178.

constant auf 39° C. erwärmt werden konnte, bestimmte Verf. ferner die von den Eiern während einer 6stündigen Versuchsdauer ausgeschiedenen Kohlensäure- und Wassermengen. Es ergab sich, dass für 100 Grm. bebrütete Eier in je 24 Stunden 0,12—0,20 Grm. Kohlensäure und 0,80—1,16 Grm. Wasser zur Ausscheidung gelangten. Unter denselben Verhältnissen betrug bei den unbebrütet gebliebenen Eiern die Kohlensäureausscheidung 0,24—0,32 Grm., die Wasserausscheidung 1,92—2,80 Grm. Dagegen wurden bei gewöhnlicher Temperatur von frischen Eiern 0,08—0,12 Grm. Kohlensäure und 1,16—1,44 Grm. Wasser ausgeschieden. Weiske.

225. Ernst Oertmann: Stoffwechsel entbluteter Frösche [1]).

Für die wichtige Frage, ob die Oxydationsprocesse nur im Blut, oder nur in den Geweben oder in beiden stattfinden, ist werthvoll die Betrachtung, dass in den niedersten Thieren das Blut und sogar das Gefässsystem fehlt, und dennoch bilden sie CO_2. Ihr Stoffwechsel geht daher in den Geweben vor sich. Insecten und Crustaceen haben farbloses Blut, aber kräftige Respiration. Wesshalb sollte mit dem Auftreten des Blutroths plötzlich ein Umschwung eintreten, und die Oxydation ausschliesslich oder zum grössten Theil im Blute stattfinden?

Verf. hält auch sonst auf Grund der Arbeiten von Pflüger und von Finkler [die letzten Thierchem.-Ber.] die Lehre von der Gewebeathmung bewiesen und will durch die folgenden Versuche nur noch direct beweisen, was durch indirecte Beweisführungen schon sicher ist.

Dieser directe Beweis besteht darin, den Stoffwechsel (CO_2-Prod.) des gesunden bluthaltigen Frosches zu vergleichen mit dem Stoffwechsel des entbluteten (d. h. blutleeren) Frosches, der also noch Gewebe, aber kein Blut mehr hat.

Wird einem Thier das Blut genommen, so erhalten die Organe, da den Sauerstoffüberträgern das Hämoglobin fehlt, nur sehr wenig Sauerstoff zugeführt. Das Versuchsthier muss daher einen so niedrigen Stoffwechsel haben, dass der auch ohne Hämoglobin absorbirte O genügt, das Bedürfniss der Organe zu decken. Diesen Anforderungen entsprechen die Frösche, welche, wenn ihr Blut mit Kochsalzlösung ausgespritzt ist, noch 1—2 Tage leben können. Es wird (nach Cohnheim) in die

[1]) Pflüger's Arch. 15, 381—398. [Physiol. Laborat. Bonn.]

Vena abdominalis des Frosches nach dem Einbinden einer feinen Canüle eine 0,75% NaCl-Lösung centralwärts geleitet, während aus einer peripheren Oeffnung der Vena abdominalis das Blut ausfliesst.

Solche nach 1—2 Stunden blutleere Frösche (Salzfrösche) boten ein geeignetes Material zur Untersuchung eines entbluteten Organismus.

Eine im Original nachzusehende Ueberlegung ergab, dass (trotz des Hämoglobinmangels) die Sauerstoffzufuhr, welche ein Salzfrosch erhält, dem Bedürfniss des Thieres genügen könne.

Um zu finden, wie viel von der Respirationsgrösse dem Blute zukommt, wurde erst die Respiration normaler Frösche, und dann unter denselben Verhältnissen die der ausgespritzten untersucht. Als Apparat diente der von Pflüger modificirte Regnault'sche Respirationsapparat [Pflüger's Arch. 14].

Die Ausspritzung hielten nicht alle Frösche aus, viele wurden kraftlos oder ödematös, desshalb mussten frisch gefangene, besser genährte Thiere benutzt, und es musste die Durchleitungszeit bis auf eine halbe Stunde herabgesetzt werden.

Die folgende Tabelle enthält die einzelnen Versuche und gewonnenen Daten.

No.	Art der Frösche.	Temperatur der Frösche.	O-Verbrauch während des Versuchs.	CO_2-Abgabe während des Versuchs.	Respiratorischer Quotient, d. i. das Verhältniss des in der CO_2 enthaltenen O zum verbrauchten O.	
			Für 1 Kilo Thier und 1 Stunde berechnet, auf 0° C. und 0,76 Met. bezogen[1]).			
1.	Bluthaltige	12,9	29,41 CC.	21,20 CC.	0,7	Der Apparat wird nicht anhaltend ventilirt. Unterbrechung von 7 Stunden während der Nacht
2.	Salzfrösche	13,7	29,60 „	24,87 „	0,84	
3.	ditto	14,0	23,30 „	22,60 „	0,97	
4.	ditto	13,8	24,91 „	24,68 „	0,99	
5.	Bluthaltige	13,9	28,91 „	28,86 „	0,99	
6.	Salzfrösche	14,5	25,89 „	27,78 „	1,11	
7.	ditto	18,1	74,94 „	71,70 „	0,96	Ventilation ohne Unterbrechung. Versuchsdauer: 8—9 Stunden.
8.	Bluthaltige	17,7	50,46 „	47,98 „	0,95	
9.	Salzfrösche	17,3	51,90 „	56,06 „	1,08	

[1]) Die CO_2-Werthe sind bis auf Bruchtheile eines CC. genau, für die O-Werthe waren Fehler von 5—6 CC. möglich.

Es zeigt sich keine wesentliche Verschiedenheit in der Grösse des O-Verbrauchs bei beiden Thierreihen. Die Schwankungen gehen nach beiden Seiten. So z. B. die Versuche 7 und 9 an Salzfröschen ergeben nicht nur einen höheren O-Verbrauch, sondern auch eine höhere CO_2-Abgabe, als der bei fast derselben Temperatur an bluthaltigen Fröschen angestellte Versuch 8. Zu Versuch 9 sind dieselben Frösche benutzt, deren Stoffwechsel bei Anwesenheit des Blutes im Versuch 8 schon bestimmt war.

Aus den Versuchen muss daher der Schluss gezogen werden, dass nach Entfernung des Blutes aus dem Froschkörper sein Stoffwechsel eine Zeit lang in derselben Grösse fortbestehen kann. Die im Blute des lebenden Körpers ablaufenden Oxydationsprocesse sind demnach, verglichen mit dem Gesammtstoffwechsel, so klein, dass die Entblutung keine nachweisbare Erniedrigung des letzteren zur Folge hat. Oder die Oxydationsprocesse des Frosches erleiden durch die Entblutung keine Veränderung; der Ort der Oxydationsprocesse ist demnach in den Geweben, nicht im Blute zu suchen.

Da nach Voit das sogenannte circulirende Eiweiss es vorzüglich ist, das der Oxydation anheimfällt, dieses aber in den entbluteten Fröschen mit dem Blute zumeist entfernt worden ist, so wäre nach Voit's Theorie ein starkes Sinken des Stoffwechsels zu erwarten gewesen. Das Nichtzutreffen dieses Umstandes spricht daher gegen die Hypothese, wie sie von Voit im circulirenden und Gewebeeiweiss gemacht worden ist.

226. Jobert: Recherches pour servir à l'histoire de la respiration chez les poissons [1]).

Der Callichthys asper, ein kleiner, zu den Silurinen gehörender brasilianischer Süsswasserfisch, kann längere Zeit in feuchter Luft leben. Jobert constatirte bei demselben eine Darmathmung ähnlich der des Cobitis; die durch das Maul aufgenommene Luft wird durch den After wieder abgeschieden.

Herter.

---

[1]) Compt. rend. **84**, 309. Vergl. Annales des Sciences naturelles. Zoologie **5**, 19.

227. Felix Jolyet et Paul Regnard: Recherches physiologiques sur la respiration des animaux aquatiques [1]).

Nach einer kritischen Besprechung der älteren Arbeiten über die Athmung der Wasserthiere geben Verff. zunächst eine genauere Beschreibung des von ihnen nach Lavoisier's Princip construirten Respirationsapparates [vergl. Thierchem.-Ber. 1876, pag. 223]. Die Thiere athmeten in einem in abgeschlossenem Raum von ca. 8 Liter Inhalt befindlichen Wasserreservoir (7100 CC. haltend). Die abwechselnde Compression und Dilatation eines Kautschukballons bewirkte eine regelmässige Circulation der Luft, welche über dem Wasserniveau entnommen und durch alcoholische [!] Kalilauge von Kohlensäure befreit, unter dem Wasserniveau wieder zugeführt wurde. Ein dünnwandiger Kautschuksack, dessen Lumen mit dem Apparat communicirte, verhinderte das Eintreten von Druckschwankungen. Der verbrauchte Sauerstoff wurde nach Regnault-Reiset durch reinen Sauerstoff ersetzt [2]). Dieser befand sich in einem Reservoir von ca. 500 CC., und die Versuche wurden im Allgemeinen so lange fortgesetzt, bis das O-Reservoir geleert war. Vor Beginn und nach Beendigung jeden Versuches wurde die von der Kalilauge absorbirte Kohlensäure, die Zusammensetzung der Luft und die Gase des Wassers aus dem Apparat bestimmt. Die von dem Wasser absorbirten Gase, sowie die Kohlensäure aus der Kalilauge wurden vermittelst der Quecksilberluftpumpe gewonnen und volumetrisch bestimmt (der Sauerstoff entweder durch Verpuffung oder mittelst Pyrogallol). Die Messung der oft bedeutenden Gasvolumina geschah theils in einem grösseren Kolben von bekanntem Inhalt, theils in kugelförmig erweiterten Absorptionsröhren (vergl. das Original).

Die Einrichtung des Apparates ermöglichte es, die Thiere stets unter normalen Verhältnissen zu halten, einen Mangel an Sauerstoff,

---

[1]) Archives de physiologie, 2. Ser. 4, 44, 584.

[2]) Der O wurde electrolytisch durch eine Clamon'sche Batterie von 100 Elementen bereitet, durch Bleisuperoxyd von Ozon befreit und im Gasometer über concentrirter Chlorcalciumlösung aufgesammelt.

sowie eine Anhäufung von Kohlensäure zu verhindern. Der Sauerstoffgehalt des Wassers darf nicht unter 3—10 CC. pro Liter betragen [1]), ein Kohlensäuregehalt von 150—200 CC. pro Liter stört das Befinden der Fische erheblich; bei 200—300 CC. sterben sie, auch bei ausreichender Sauerstoffzufuhr [2]).

A. Versuche an Süsswasserthieren.

Zu diesen Versuchen wurde Seine-Wasser benutzt, dessen Gasgehalt am Anfang des Versuches in folgenden Grenzen schwankte: Sauerstoff im Liter: 9,7 bis 6,0 CC., freie Kohlensäure 28,0—11,1 CC., Stickstoff 18,1—14,3 CC; nach der Beendigung desselben fand sich: Sauerstoff 10,5—4,1 CC., Kohlensäure 35,2—14,9, Stickstoff 20,0 bis 14,0 CC. [Diese sowie die übrigen Gasvolumangaben sind auf 0° C. reducirt; auf welchen Druck dieselben berechnet sind, ist nicht angegeben; sie scheinen sich auf 760 Mm. Hg zu beziehen.] Die Hauptergebnisse der Untersuchungen veranschaulicht folgende Tabelle.

---

[1]) Der geringe O-Gehalt im Wasser hoch gelegener Gebirgsseen ist der Grund, wesshalb in den Seen auf der Höhe der Anden keine Fische vorkommen (Boussingault). Eine beträchtliche Verminderung des atmosphärischen Druckes ist den Fischen nicht schädlich, wenn ihnen eine genügende Menge Sauerstoff zugeführt wird. So konnten Verff. Goldfische mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe ohne Schaden bei einem Druck von 110 Mm. Hg erhalten.

[2]) Die toxische Wirkung der Kohlensäure auf Fische wurde zuerst von Humboldt und Provençal beobachtet (Mém. de physique et de chimie de la société d'Arceuil, 1809). Jolyet und Regnard theilen zwei Versuche über diesen Gegenstand mit. In beiden Fällen wurden zwei Karpfen in ein Gefäss mit 4 Liter Wasser gesetzt, durch welches continuirlich Luft und Kohlensäure hindurchgeleitet wurden. Im ersten Falle wurde der Versuch abgebrochen, als die Thiere entschiedenes Unbehagen zeigten und ihre normale Haltung verloren; das Wasser enthielt 211 CC. CO_2 und 4 CC. O im Liter. Im zweiten Falle war der eine Fisch gestorben und der andere war nahe am Tode; das Wasser enthielt 306 CC. CO_2 und 4,9 CC. O im Liter.

No. des Versuchs.	Species.	Zahl der Thiere.	Gesammtgewicht.	Temperatur.	Dauer des Versuchs.		Verhältniss der ausgeschiedenen Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff $\frac{CO_2}{O}$.	Sauerstoffaufnahme pro Stunde, berechnet für 1 Kilogr. Thier.
			Grm.	C.	Stund.	Min.		CC.
	I. Fische.							
1	Cyprinus tinca	2	445	14°	18	45	0,66	57,7
2	Cyprinus auratus . . .	9	300	12,5°	23	30	0,63	50,6
3	Cyprinus	10	395	11,5°	22	30	0,8	41,0
4	Cyprinus auratus . . .	1	130	12°	73	—	0,68	39,2
5	Cyprinus auratus . . .	4	445	12°	20	—	0,85	29,9
6	Cyprinus auratus . . .	4	330	—	50	—	0,67	36,0
7	Muraena anguilla . . .	8	410	14°	—	—	0,79	40,5
8	Muraena anguilla . . .	4	450	15,5°	24	—	0,6	48,0
9	Cyprinus phoxinus . .	52	252	16°	17	15	0,86	140,0
9a	Cobitis fossilis [1]) . . .	6	95	17—22°	70	—	0,78	86,3
	II. Crustaceen.							
10	Astacus fluviatilis . . .	8	250	12,5°	50	—	0,86	38,0
11	Gammarus pulex . . .	—	74	12,5°	43	45	0,72	132,0
	III. Batrachier.							
12	Axolotl	10	420	11,5°	22	—	0,56	45,2
	IV. Würmer.							
13	Hirudo off.	104	235	13,5°	47	—	0,69	22,98
14	Dieselben Thiere 5 Tage nach dem Saugen . .	—	—	13°	49	—	0,9	39,7

[1]) Der Cobitis hat bekanntlich eine Kiemenathmung und eine Darmathmung. Nach Verf. beträgt der durch den Darm aufgenommene Sauerstoff ²/₃ der durch die Kiemen aufgenommenen Menge. Die per anum ausgeschiedene Luft enthält 15—18% O, dagegen wenig CO^2, wie auch Baumert und Bischoff fanden. Nach Ermann kann der Cobitis ohne Kiemenathmung leben. Verff. zeigten, dass er andererseits seine Respiration auch allein durch die Kiemen besorgen kann. Wurde durch den Behälter ein Strom O-haltigen Wassers geschickt, während sich über dem Wasser keine Luft, sondern Wasserstoff befand, so konnte das Thier über 24 Stunden unter solchen Verhältnissen leben.

B. Versuche an Seethieren.

Das Meerwasser, welches zu diesen Versuchen diente, enthielt vor dem Versuch in 1 Liter 5,5—3,2 CC. Sauerstoff, 15,5—3,1 CC. Kohlensäure und 14,1—10,1 CC. Stickstoff. Nach dem Versuch fanden sich O : 5,5—3,0, CO_2 : 18,6—7,4, N : 14,8—10,1 CC.

No. des Versuchs.	Species.	Zahl der Thiere.	Gesammtgewicht.	Temperatur.	Dauer des Versuchs.		Verhältniss der ausgeschiedenen Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff: $\frac{CO_2}{O}$	Sauerstoffaufnahme pro Stunde, berechnet auf 1 Kilogr. Thier.
			Grm.	C.	Stund.	Min.		CC.
	I. Fische.							
15	Mullus (sehr lebhaft) .	1	390	15°	1	30	0,86	171,0
16	Mullus	7	195	14°	5	—	0,81	134,0
17	Sparus auratus	3	235	19°	3	15	0,64	142,0
18	Trigla hirundo	1	350	15°	3	30	0,71	94,5
19	Muraena conger . . .	1	545	13°	3	42	0,72	59,8
20	Muraena conger . . .	3	445	16°	3	35	0,67	75,5
21	Raja torpedo	1	315	15°	4	30	0,61	45,3
22	Raja torpedo	1	410	14°	7	30	0,56	48,8
23	Pleuronectes solea . .	2	370	14°	4	6	0,81	73,5
24	Pleuronectes maximus .	1	320	15°	3	30	0,6	80,0
25	Squalus catulus . . .	1	440	15°	5	—	0,83	54,5
26	Syngnathus	12	125	18°	5	20	0,85	89,9
	II. Crustaceen.							
27	Palemon squilla . . .	—	395	19°	3	7	0,83	125,0
28	Cancer pagurus . . .	1	470	16°	2	5	0,84	107,0
29	Homarus vulgaris . . .	1	315	15°	7	20	0,8	68,0
30	Palinurus quadricornis .	1	520	15°	3	20	0,88	44,2
	III. Mollusken.							
31	Octopus vulgaris . . .	1	2310	15,5°	1	5	0,86	44,1
32	Derselbe	1	2300	16°	—	45	0,65	43,5
33	Cardium edule[1] . . .	127	1370	15°	5	15	0,84	14,8
34	Mytilus edulis[1] . . .	60	1500	14°	7	—	0,76	12,2
35	Ostrea edulis[1]	37	1835	13,5°	9	15	0,79	13,4
	IV. Zoophyten.							
36	Asteracanthion rubens .	—	900	19°	3	20	0,79	32,0

[1]) Die niedrigen Zahlen bei den conchiferen Mollusken (Versuch 33—35) für den Sauerstoffverbrauch pro Kilo und Stunde erklären

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass, abgesehen von Verschiedenheiten bei den verschiedenen Klassen und Species im Allgemeinen die kleineren Thiere einen lebhafteren Stoffwechsel haben als die grossen, dass ferner die Körperbewegungen (Versuch 15 und 16), sowie die Verdauung (Versuch 13 und 14) den Stoffwechsel erhöhen. Den Einfluss der Temperatur lehrt folgende Versuchsreihe.

No. des Versuchs.	Species.	Zahl der Thiere.	Gesammtgewicht.	Temperatur.	Versuchsdauer.		Verhältniss der ausgeschiedenen Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff: $\frac{CO_2}{O}$	Sauerstoff aufgenommen pro Stunde, berechnet auf ein Kilogramm Thier.
			Grm.	C.	Stund.	Min.		CC.
37	Cyprinus auratus . . .	2	1693	2	47	45	0,89	14,8
38	Dieselben Thiere . . .	—	—	10	51	10	0,96	37,8
39	Dieselben Thiere . . .	—	—	30	22	55	0,75	147,8

Wird die Temperatur der Thiere noch höher gesteigert, so sterben sie; für verschiedene Fisch-Species liegt die Grenze zwischen 27° und 33° C.

Untersuchungen über das Blut von Wasserthieren.

Das venöse Blut vom Aal wurde aus der Arteria branchialis vermittelst einer T-förmigen Canüle entnommen, welche die Circulation und Respiration des Thieres während der Operation ungestört liess. Es enthielt O : 3,7 CC., CO_2 : 33,0 CC., N : 2,0 CC. in 100 CC.; wurde das Blut mit Sauerstoff geschüttelt, so nahm es 7—9 CC. davon auf, also bedeutend weniger als das Blut höherer Thiere. Uebrigens ist nach Jones das Blut der Wasserthiere sehr arm an organischen Bestandtheilen.

Das Blut der wirbellosen Thiere ist meist eine helle Flüssigkeit, welche durch Einwirkung des Sauerstoffs bei gewissen Klassen

---

sich durch das Gewicht der Schalen; wird dasselbe vom Körpergewicht abgerechnet, so stellt sich der Stoffwechsel dieser Thiere nicht niedriger als der des Octopus.

eine im auffallenden Licht ultramarinblaue, im durchfallenden Licht bräunliche Färbung annimmt und Fluorescenz zeigt (von Bert am Tintenfisch studirt). Verff. untersuchten das Blut von Krabben, welches sich ebenso verhält. Wird der Sauerstoff ausgepumpt, oder durch Natriumhydrosulfit in Beschlag genommen, so stellt sich eine etwas in's Gelbliche spielende Rosa-Färbung ein, die beim Schütteln mit Luft wieder in die blaue Farbe übergeht. Die Kohlensäure ist ohne Einfluss auf die Farbe des Blutes (opp. Harless). Wird Krabbenblut mit Alcohol behandelt, so nimmt der Eiweissniederschlag eine blaue Farbe an, während ein rother Farbstoff in Lösung bleibt. Bei Pagurus findet sich 4—5 Cgr. Harnstoff und 5 Cgr. Zucker in 1000 Theilen Blut. Das Blut von Astacus fluviatilis wurde bei Vermeidung einer Berührung mit atmosphärischer Luft der Analyse unterworfen. Es fanden sich CO_2 : 10,5 Volumprocent, O : 2,5, N : 1,7%. Die folgende Tabelle enthält die Gasmengen, welche das Blut verschiedener Crustaceen nach dem Schütteln mit Sauerstoff enthielt.

Gase in 100 CC. Blut.	Flusskrebs.	Krabben.		Pagurus.	
Freie Kohlensäure	12,7	36,4	52,4	11,2	10,8
Sauerstoff	3,5	3,0	3,2	2,4	4,4
Stickstoff	2,0	2,5	0,8	2,7	1,2
Gebundene Kohlensäure	237,0	280,0	48,0	6,6	2,8

Ausser der grossen Menge gebundener Kohlensäure, welche sich zu gewissen Zeiten (während der Häutung) im Blute von Crustaceen zeigte, fällt hier besonders die geringe Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff auf.

Herter.

228. Paolo Panceri: Luminous Companulariae[1]).

Panceri beobachtete leuchtende Becherpolypen aus dem Golf von Amalfi, besonders Campanularia flexuosa. Er fand, dass das Leuchten von Zellen des Ectoderms ausgeht und durch mechanische Reize hervorgerufen wird.

Herter.

[1]) Nature **16,** 30 (Rivista scientifico industriale, Januar 1877).

229. Ernst Oertmann: Ist Harnsäure ein Nahrungsmittel? [1]

[Die schon an und für sich stark bedenklichen Mittheilungen von R. Rudzki [Thierchem.-Ber. 6, 87] hat Verf. doch noch nachzuprüfen unternommen, und ist so zu der sonderbaren Frage des Titels gelangt, deren Pendant etwa noch wäre, ob eine Bouteille Schwefelkohlenstoff wohl ein angenehmes Getränk sei? Dafür sind aber allerdings auch die Rudzki'schen Angaben officieller beseitigt.]

Ganz wie bei Rudzki erhielten drei Kaninchen in beliebiger Menge einen Brei von 8% Harnsäure, 85% Stärke, 5% Oel und 2% Fleischasche; diese lebten 45, 58 und 27, im Mittel also 43 Tage. Drei andere Controllkaninchen erhielten einen gleichen Brei ohne Harnsäure; diese lebten 22, 61 und 35 Tage, im Mittel also 39 Tage. Ein Kaninchen ohne alle Nahrung lebte 5 Tage.

Die durchschnittliche Lebensdauer bot demnach keinen hervorragenden Unterschied. Die grossen Schwankungen auf jeder Seite rühren von individuellen Ursachen (Stärke und Alter des Thieres) her. Dass bei beiden Reihen die Lebensdauer eine doch so lange war, ist nach Verf. darauf zu beziehen, dass die käufliche Stärke immer noch etwas Eiweiss zurückhält.

230. Altherr: Nutrition of infants.

Altherr bestimmte bei 480 kleinen Kindern in den ersten Tagen nach der Geburt die durchschnittliche tägliche Zunahme des Körpergewichts und fand bei Ernährung mit Muttermilch 7,2 Grm., mit Ammenmilch 4,0 Grm., theils mit Muttermilch, theils mit Kuhmilch 3,8, Grm., mit Kuhmilch allein 2,0 Grm, mit condensirter Milch 1 Grm., mit Nestlé's Kindermehl 0,5 Grm. Herter.

231. Quinquaud: De la réproduction artificielle de la dénutrition, spécialement dans le foie [2].

Quinquaud weist auf die Aehnlichkeit hin, welche zwischen den durch Einwirkung von Barythydrat bei hoher Temperatur aus Eiweiss erzeugten Zersetzungsproducten (Schützenberger [3]) und den

---

1) Pflüger's Arch. 15, 369—381. Physiol. Laborat. in Bonn.
2) Gaz. méd. de Paris, pag. 111.
3) Thierchem.-Ber. 1875, pag. 299, 1876, pag. 28.

Producten der Lebensthätigkeit der Organismen besteht, welch letztere im Wesentlichen als eine fermentative aufzufassen ist. Das diesen Processen Gemeinsame ist eine Spaltung complicirter Molecüle in einfachere. [Thierchem.-Ber. 1871, pag. 310, 1876, pag. 231.] Die thierischen Gewebe, mit Barythydrat im zugeschmolzenen Rohr erhitzt, sollen nach Quinquaud Glycocoll, Leucin, Pseudoleucin, Tyrosin, Sarkin, Carnin, Harnstoff, Harnsäure, Kohlensäure etc. liefern und zwar hauptsächlich durch Zerfall der Eiweisskörper. Quinquaud gibt eine kurze Andeutung seines analytischen Verfahrens, lässt aber die Belege für seine Angaben vermissen.

Herter.

232. F. W. Pavy: The effect of prolonged muscular exercise upon the urine in relation to the source of muscular power[1]).

233. Austin Flint jun.: The source of muscular power as deduced from observations upon the human subject under conditions of rest and of exercise[2]).

Pavy gibt eingehendere Angaben über die bereits früher [Thierchem.-Ber. 6, 243] mitgetheilten Stoffwechseluntersuchungen an zwei Schnellläufern. Was zunächst die Versuchsmethoden betrifft, so wurde der Harnstoff nach Liebig titrirt und volumetrisch vermittelst Natriumhypobromit in Russel's und West's Apparat [Thierchem.-Ber. 4, 216] bestimmt. Die Harnsäure wurde in 100 CC. Harn mit 5 CC. starker Salzsäure gefällt und gewogen[3]). Der Stickstoffgehalt in Harnstoff und Harnsäure, welcher in Pavy's Versuchen als Maass der gesammten N-Ausfuhr benutzt wurde, stimmte in den meisten Fällen nahe mit dem Werthe überein, welcher durch Erhitzen des Urins mit Natronkalk im Verbrennungsrohr erhalten wurde. (Die beiden am meisten abweichenden der so erhaltenen Werthe für die tägliche N-Ausscheidung waren 23,56 und 24,75 Grm., die am nächsten übereinstimmenden 19,05 und 19,03 Grm.) Der Stickstoffgehalt der Fäces wurde von Pavy nicht

---

[1]) Lancet 1876, 2, 741, 815, 848, 887, 1877, 1, 42.

[2]) Journal of anatomy and physiology 12, 91.

[3]) Pavy macht darauf aufmerksam, dass Flint [Thierchem.-Ber. 6, 244] zu geringe Harnsäure-Werthe fand, weil er mit Salpetersäure fällte und zu kurze Zeit zur Ausscheidung liess.

berücksichtigt. Der Stickstoffgehalt der sehr complicirten gemischten Nahrung (vergl. Lancet 1876, 1 und 2, pag. 742) wurde nur für einzelne Nahrungsmittel direct bestimmt, für die meisten Substanzen dagegen wurde derselbe von Pavy wie von Flint nach den von Payen (Substances alimentaires, Paris 1865) aufgestellten Durchschnittswerthen berechnet. Die Hauptresultate Pavy's veranschaulicht folgende Tabelle, in die wir die von Flint[1]) erhaltenen Werthe, von ihm selbst in derselben Weise wie die Pavy's berechnet, zur Vergleichung einfügen.

	Tagesmittel für 15 Ruhe-Tage nach Pavy.	Tagesmittel für 12 Marsch-Tage nach Pavy.	Tagesmittel für 10 Ruhe-Tage nach Flint.	Tagesmittel für 5 Marsch-Tage nach Flint.
Zurückgelegte englische Meilen .	—	79,91	5,2	63,5
Harnmenge	1700,6	1810,5	—	—
Specifisches Gewicht	1,0237	1,0296	—	—
Acidität, entsprechend	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Oxalsäure pro die	1,442	3,676	—	—
Harnstoffausscheidung	41,309	72,016	43,903	46,803
Harnsäure	1,421	1,829	0,119	0,194
Andere organische Substanzen .	7,264	11,984	—	—
Chlor	6,485	3,103	—	—
Schwefelsäure	3,243	4,936	2,935	3,467
Phosphorsäure	2,834	5,626	2,884	4,965
Natron	5,544	4,557	—	—
Kali	3,515	5,006	—	—
Kalk	0,276	0,417	—	—
Magnesia	0,180	0,179	—	—
Stickstoff in Harnstoff und Harnsäure	19,791	34,212	20,527	21,903
Stickstoff der Nahrung . . .	31,618	36,080	25,284	15,211

[1]) Vergl. die Tabelle Thierchem.-Ber. **6**, 244, wo der N-Gehalt von Harnstoff und Fäces (in letzteren während der 5 Marschtage 7,88 Grm. N, während der 10 Ruhetage im Ganzen 18,112 Grm. N als Maass der N-Ausfuhr diente. In dieser Tabelle steht übrigens durch Druckfehler 13,211 statt 15,211 sowie durchgehends % statt Grm.

Das Körpergewicht betrug in Pavy's Versuchen zwischen $130^{5}/_{16}$ und $137^{3}/_{4}$ avoir du poids Pfund, bei Flint während der Ruhe durchschnittlich 120,22, während der Arbeitstage 115,5 Pfund. Abgesehen vom Chlornatrium, welches auch Flint während der Marschtage vermindert fand und von der Magnesia, welche stationär blieb, zeigte sich eine durchgehende Vermehrung sämmtlicher Harnbestandtheile während der Arbeitstage[1]; auch die Harnstoffausscheidung und die Gesammtstickstoffausfuhr war erhöht. Indessen genügt diese Vermehrung der N-Ausscheidung bei Weitem nicht zur Begründung der Anschauung, dass die Muskelkraft nur durch Zersetzung von Eiweiss geliefert würde. Pavy berechnet, entsprechend den Frankland'schen Bestimmungen der Verbrennungswärme, dass 6,45 Grain Eiweiss (enthaltend 1 Grain Stickstoff nach Mulder) bei ihrer Zersetzung im Körper so viel Wärme erzeugen, als 2,4355 englischen Fuss-Tons entspricht. Zur Berechnung der Arbeitsleistung benutzt Pavy die Angabe Haughton's (Principles of animal mechanics. London 1873), wonach das Gehen auf ebener Erde so viel Kraftaufwand verlangt, als das Heben von $^{1}/_{20}$ des Körpergewichts auf die gleiche Distanz. Demnach beträgt die Arbeit eines Marschtages in Pavy's Versuchen 1264,01 Fuss-Tons. Während nun der Arbeitswerth des der gesammten Stickstoffausfuhr entsprechenden Eiweisses sich auf 1285,84 Fuss-Tons beläuft, kann die Eiweissmenge, welche dem an den Arbeitstagen überschüssig ausgeschiedenen N entspricht, nur 541,99 Fuss-Tons an mechanischer Arbeit liefern, also bedeutend weniger, als die an den Marschtagen geleistete Arbeit beträgt.

Flint hält die Grundlagen für obige Berechnungen nicht für genügend sicher gestellt. Er legt den Hauptwerth auf die Veränderung des Verhältnisses der Stickstoffausfuhr zur Stickstoffeinnahme, welches in seinem Versuch an den Marschtagen auf 1,44 steigt, während die Ruhetage das Verhältniss 0,81 zeigen. Bei Pavy bleibt auch während der Marschtage die N-Ausfuhr noch etwas unter der Höhe der N-Einnahme. Dabei ist zu bemerken, dass in Flint's Versuch die Versuchsperson W. eine weit geringere Nahrungsmenge zu sich nahm als in denen Pavy's; während des Marsches war dieselbe so gering, dass am vierten Tage vollständige Erschöpfung eintrat und der Marsch bis

[1]) Vergl. Engelmann, Thierchem.-Ber. **1**, 153.

zum anderen Tage unterbrochen werden musste. Es trat hier ein Ueberschuss der ausgeschiedenen Quanitität N über die eingenommene Menge ein, welcher nach Flint durch Zerfall von Muskelsubstanz geliefert wurde. (Das Körpergewicht fiel während der fünf Arbeitstage um 3,45 Pfund.) Uebrigens war bei Flint die Zufuhr N-freien Nahrungsmaterials während des Marsches so unbedeutend (93,87 Unzen), dass ihr geringes Arbeitsäquivalent (7,88 Fuss-Tons) gegenüber der geleisteten Arbeit verschwindet.

Herter.

234. R. Fleischer: Resorptionsvermögen der Haut [1]).

[Diese Broschüre enthält im ersten Theile sehr ausführliche Literaturnachweise und eine wichtige Darstellung des Standes der einschlägigen Kenntnisse. Der zweite Theil bringt eigene Untersuchungen des Verf.'s, die aber hier, sofern sie doch vorwiegender pharmakologischer Art sind, nur im vom Verf. selbst angeschlossenen Resumé wiedergegeben werden.]

„1) Eine Diffusion von reinem Wasser und in demselben gelöster Stoffe (salicylsaures Natron, Jodkalium, indigschwefelsaures Natron) durch die intacte menschliche Oberhaut findet nicht statt.

2) Ebensowenig konnte durch die vorliegenden Versuche eine Resorption von flüssigem Alcohol und in demselben gelöster Substanzen (Jod, Jodkalium, salicylsaures Natron), nachgewiesen werden.

3) In Salbenform auf die intacte Haut applicirte Medicamente (Jodkalium, Veratrin, Morphin, Chinin) werden nicht resorbirt.

4) Die Aufnahme von Salicylsäure und salicylsaurem Natron gelöst und mit Fett verrieben von der normalen Haut aus, ist nicht wahrscheinlich und muss noch durch zahlreiche Controllversuche sicher gestellt werden.

5) Eine Wanderung von Quecksilberkügelchen durch die Haut findet nicht statt. Dagegen ist eine Aufnahme des in feinvertheiltem Zustande mit der grauen Salbe applicirten Quecksilbers nach der Umwandlung in Sublimat sehr wahrscheinlich."

---

[1]) Untersuchungen über das Resorptionsvermögen der menschlichen Haut. Habilidationsschrift von Erlangen. — Erlangen 1877. Verlag von Ed. Besold, Oct., 81 Seiten.

235. **Porak: De l'absorption de quelques médicaments par le placenta et de leur élimination par l'urine des enfants nouveau-nés [1]).**

Porak stellte an Kreissenden Untersuchungen über die Schnelligkeit des placentaren Stoffverkehrs zwischen Mutter und Frucht an. Erhielt die Mutter Dosen von 0,25 Grm. Jodkalium, so war (nach 30 bis 40 Minuten constant Jod im Harn des Neugeborenen durch den Katheter entleert) zu finden [2]). Der Nachweis geschah durch Versetzen mit Stärke und Salpetersäure. Bemerkenswerth ist die langsame Ausscheidung bei Neugeborenen. Während der Urin der Mutter gewöhnlich nach 36 Stunden kein Jod mehr enthielt, war der des Neugeborenen meist noch am vierten, manchmal auch noch am fünften, sechsten Tage jodhaltig.

Herter.

236. **H. Weiske: Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit des nach verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Rauhfutters [3]).**

Aus diesen unter Mitwirkung von E. Wildt, R. Pott, O. Pfeiffer, M. Schrodt und O. Kellner ausgeführten verschiedenen Fütterungsversuchen ist hier nur hervorzuheben, dass der Stickstoffumsatz bei den als Versuchsthiere dienenden Hämmeln während der Fütterung mit frischen, grünen Futterpflanzen ein geringerer war, als bei Verabreichung derselben Pflanzen im sorgfältig getrockneten Zustande, trotzdem in jeder der beiden Versuchsreihen von den Hämmeln genau dieselben Quantitäten von Trockensubstanz und einzelnen Nährstoffen aufgenommen und verdaut wurden, und trotzdem bei der Fütterung mit grünen Pflanzen ein bedeutend grösserer Wasserconsum der Thiere, sowie eine damit Hand in Hand gehende grössere Harnproduction verbunden war.

Es ist daher nach diesen Versuchen anzunehmen, dass das Vegetationswasser der Pflanzen in Bezug auf den N-Umsatz eine andere Rolle

---

1) Journal de thérapeutique, 4. année, pag. 688.
2) Vergl. dagegen Gusserow, Arch. f. Gynäk. 3, 1872.
3) Journ. f. Landwirthschaft 25, 170.

im thierischen Organismus spielt als das Tränkwasser, welches bekanntlich unter übrigens gleichen Verhältnissen bei gesteigerter Aufnahme in den Körper und damit verbundener gesteigerter Harnausscheidung einen vermehrten N-Umsatz hervorruft.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

237. G. Kühn: Versuche über die Verdaulichkeit der Weizenkleie und deren Veränderungen durch gewisse Zubereitungsmethoden [1].

Um die Verdaulichkeit der gekochten, resp. der durch Milchsäure etc. aufgeschlossenen Weizenkleie festzustellen und mit derjenigen der gewöhnlichen Kleie zu vergleichen, stellte Verf. in Verbindnng mit F. Gerver, W. Kelbe und M. Schmöger Fütterungsversuche mit zwei Ochsen an, bei denen in verschiedenen Perioden zunächst Wiesenheu, hierauf Wiesenheu und Weizenkleie und sodann die nach den verschiedenen Verfahren zubereitete Kleie in bestimmten Mengen verfüttert wurde. Die Verdaulichkeit der gewöhnlichen und der auf verschiedene Weise zubereiteten Weizenkleie berechnete sich im Mittel wie folgt:

	Trocken-Substanz.	Proteïn.	N-freie Substanz.	Fett.
Gewöhnl. Weizenkleie . .	74,2	89,0	80,4	76,6%.
Nach Stöckhardt aufgeschlossen	64,8	62,5	79,8	74,7 „
Mit Milchsäure aufgeschlossen	65,9	79,1	70,6	82,5 „
Gekochte Kleie	63,1	69,8	74,1	86,1 „

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass durch keine der obigen Zubereitungsmethoden die Verdaulichkeit der Kleie im günstigen Sinne beeinflusst wird.

238. E. Wildt: Ueber die Verwendbarkeit animalischer Proteïnsubstanzen als Futtermittel für Herbivoren [2].

Durch eine Reihe von Futterausnutzungsversuchen stellte Verf. fest, dass Hämmel, welche neben Gerstenstroh theils mit Blutmehl, theils mit

[1]) Sächsische landwirthschaftl. Zeitschr. **24,** 304 und **25,** 6.

[2]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen **20,** 1.

Fleischmehl gefüttert wurden, im Durchschnitt von den Eiweissstoffen des Blutmehls 62,0% und von denjenigen des Fleischmehls 95,0% verdauten.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

239. E. Schulze: Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der vegetabilischen Futtermittel und ihre quantitative Bestimmung [1]).

Durch verschiedene neuere Untersuchungen ist der Nachweis geführt worden, dass die in den vegetabilischen Futtermitteln enthaltenen stickstoffhaltigen Substanzen nicht ausschliesslich aus Eiweissstoffen, sondern zugleich auch aus sehr wechselnden Mengen von in Wasser löslichen Peptonen, Amidosäuren und Säureamiden, Alkaloiden, stickstoffhaltigen Glykosiden, Nitraten und Ammoniaksalzen bestehen. Das bei den Agriculturchemikern bisher allgemein übliche Verfahren, die Eiweissstoffe durch Multiplication des gefundenen Gesammtstickstoffes der Futtermittel mit 6,25 zu bestimmen, ist daher ein fehlerhaftes, und zwar besonders dort, wo man es mit Futtermitteln zu thun hat, welche, wie z. B. die Rüben und Kartoffeln, neben Eiweiss andere stickstoffhaltige Substanzen in erheblicher Menge enthalten. In derartigen Fällen schlägt Verf. vor, etwa folgendes Verfahren zur Bestimmung der einzelnen stickstoffhaltigen Substanzen einzuschlagen. Man stellt sich zunächst aus dem zu untersuchenden vegetabilischen Futtermittel einen wässerigen Extract dar, fällt aus demselben die Eiweissstoffe mittelst einer Lösung von Kupferoxydsalz oder dergleichen und bestimmt sowohl den N-Gehalt dieses Niederschlages als auch denjenigen des extrahirten Futters, um aus beiden den Gesammteiweissgehalt durch Multiplication mit 6,25 zu berechnen. Ferner stellt man den Gehalt an Nitraten und Ammoniaksalzen nach der modificirten Schlösing'schen Methode fest und bestimmt die etwa vorhandenen Alkaloide durch Ausfällen mittelst der von Sonnenschein für diesen Zweck vorgeschlagenen Phosphormolybdänsäure. Kennt man durch vorhergegangene Prüfung die Zusammensetzung des in dem betreffenden Pflanzenextract vorhandenen Alkaloides,

---

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel 6, 157.

so lässt sich die Quantität desselben aus dem N-Gehalte des Niederschlages leicht berechnen.

Mit grösserer Schwierigkeit ist es verbunden, den Gehalt an Amidosäuren und Säureamiden festzustellen; am besten erscheint hierzu die Sachsse-Kormann'sche Methode geeignet. Noch schwieriger sind die stickstoffhaltigen Glykoside und die Peptone quantitativ zu bestimmen. Vielleicht liesse sich nach Verf. der Gehalt ersterer aus ihren Zersetzungsproducten, derjenige letzterer durch Dialyse annähernd feststellen.

Verf. bespricht hierauf die in den verschiedenen vegetabilischen Futtermitteln bis jetzt nachgewiesenen verschiedenartigen stickstoffhaltigen Verbindungen, sowie deren Mengenverhältniss und weist schliesslich darauf hin, dass der Nährwerth dieser Futtermittel je nach dem stärkeren oder geringeren Vorhandensein anderer, nicht zu den Eiweissstoffen gehörigen, stickstoffhaltigen Verbindungen, deren Bedeutung für den thierischen Organismus wir verhältnissmässig noch wenig kennen, möglicher Weise ein weit geringerer ist, als nach ihrem Stickstoffgehalt zu erwarten steht. Gleichzeitig macht Verf. darauf aufmerksam, dass die Resultate verschiedener, in früherer Zeit angestellter Fütterungsversuche bei Berücksichtigung der in den angewandten Futtermitteln neben Eiweiss vorhandenen stickstoffhaltigen Verbindungen, welche den Eiweissstoffen nicht angehören, bisweilen nicht unwesentlich anders ausfallen würden, als ohne Berücksichtigung derselben.

Weiske.

240. O. Kellner: Versuche über Verwerthung des norwegischen Fischguano als Futtermittel [1]).

Durch eine Reihe von Fütterungsversuchen, welche Verf. mit zwei Hämmeln ausführte, gelangte derselbe zu einer Bestätigung der bereits früher von anderer Seite [Thierchem.-Ber. 1876, pag. 252] festgestellten Thatsache, dass Herbivoren nicht nur die Eiweissstoffe, sondern auch das leimgebende Gewebe des Fischmehls in reichlichem Maasse zu verdauen im Stande sind. Verf. stellte bei seinen Versuchen zunächst die Verdaulichkeit des an die Versuchsthiere neben Fischmehl verfütterten Luzerneheues und Haferstrohes fest und berechnete hierauf unter der

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen **20**, 423.

Annahme, dass die Verdauungscoëfficienten dieser beiden Futtermittel nach Beigabe bestimmter Mengen von Fischmehl dieselben geblieben seien, die Verdaulichkeit des letzteren. Es ergab sich, dass von den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Fischmehls im Ganzen etwa 90% verdaut wurden. Da nun das Fischmehl 56% stickstoffhaltige Substanzen enthielt, von denen ca. 36,5% aus leimgebendem Gewebe bestanden, so konnte mit Bestimmtheit angenommen werden, dass in Anbetracht des hohen Verdauungscoëfficienten der stickstoffhaltigen Substanzen, selbst im ungünstigsten Falle, etwa 75% des leimgebenden Gewebes im Verdauungsapparate der Hämmel zur Lösung gekommen waren.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

241. G. Kühn: Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes [1]).

Unter Mitwirkung von G. Aarland, H. Bäseke, B. Dietzell, A. Haase und A. Schmidt hat Verf. seine Untersuchungen über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes fortgesetzt [vgl. Thierchem.-Ber. 1871, pag. 129, 1874, pag. 176, 1875, pag. 125 und 1876, pag. 119].

Dieselben betrafen diesmal zunächst den Einfluss der Ernährungsweise auf die Grösse der Milchproduction und führten zu dem Resultat, dass im Allgemeinen die Menge der producirten Milch mit der Erhöhung der Eiweisszufuhr im Futter steigt und mit deren Verminderung sinkt. Gleichzeitig erwiesen sich hierbei indess sowohl die Lactationsdauer als auch die individuelle Entwickelung der Milchdrüse mit von Einfluss. Hat nämlich die Milchdrüse ihre Maximalentwickelung, und in Folge günstiger Ernährungsweise auch der Zerfall der Drüsensubstanz die grösste Intensität erreicht, so vermag dann eine noch weitere Erhöhung der Eiweisszufuhr im Futter die Milchproduction nicht mehr zu steigern, dieselbe bleibt vielmehr constant, bis sie endlich nach längerer oder nach kürzerer Zeit mit dem Fortschreiten der Lactationsdauer zu sinken anfängt.

Aus den im Original vorhandenen zahlreichen Uebersichtstabellen und graphischen Darstellungen ergibt sich ferner, dass die Menge der

[1]) Journal f. Landwirthschaft **24**, 341 und **25**, 332.

täglich ausgeschiedenen Einzelbestandtheile in ihren Bewegungen, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, denjenigen der Gesammtmilch folgt: der Trockensubstanzgehalt der Milch steigt bei erhöhter Eiweisszufuhr im Futter und sinkt, wenn diese fällt. Zunahme und Abnahme pflegten jedoch meist nicht plötzlich einzutreten, sondern schritten allmälig mit der Veränderung des Körperzustandes vorwärts. Bei allen diesen Momenten erwiesen sich die individuellen Verschiedenheiten der einzelnen Versuchsthiere von grossem Einfluss und zwar der Art, dass die Einwirkung der Ernährungsweise auf den Trockensubstanzgehalt der Milch oder deren einzelne Bestandtheile bei dem einen Individuum weit deutlicher und schneller zu Tage trat als bei einem anderen.

Im Allgemeinen zeigten die vom Verf. ausgeführten Versuche bei Berechnung der einzelnen Milchbestandtheile auf gleichen Milchtrockensubstanzgehalt (12 %) in der grössten Mehrzahl der Fälle bei steigender Eiweisszufuhr im Futter eine mehr oder weniger deutliche Erhöhung des Caseïn- und Fettgehaltes, dagegen eine Verminderung des Albumin- und Zuckergehaltes der Milch. Wurde die Menge des Futtereiweisses herabgesetzt, so stieg meist die procentische Menge des Milchzuckers und der Caseïngehalt der Milch sank, während die Menge des Fettes sich nicht mit der gleichen Regelmässigkeit verminderte.

Letzteren Umstand führt Verf. darauf zurück, dass hier die eiweissreiche Ernährung den Körperzustand und somit auch die Entwickelung und Leistungsfähigkeit der Drüse soweit gebessert habe, dass weder das Fortschreiten der Lactationsdauer, noch eine nunmehr erfolgte Entziehung von Futtereiweiss ihren deprimirenden Einfluss auf den Fettgehalt der Milch während des bezüglichen Zeitraumes der Versuchsperiode in sichtbarer Weise ausüben können.

Den Hauptzweck dieser Versuche, welcher darin bestand, die Frage zu entscheiden, ob das gegenseitige Verhältniss der werthbestimmenden Milchbestandtheile beim Rind durch die Ernährungsweise beeinflusst werden kann, hat Verf. somit in befriedigender Weise dadurch erreicht, dass er die Möglichkeit eines solchen Einflusses, der allerdings gleichzeitig sehr von der Individualität der Thiere abhängt, zweifellos, wenngleich nur in einzelnen Fällen und bei einzelnen Individuen stark hervortretend, nachzuweisen im Stande war.

Weiske.

242. **E. Wolff: Pferdefütterungsversuche.** In Gemeinschaft mit W. Funke, C. Kreuzhage und O. Kellner, ausgeführt auf der Versuchs-Station zu Hohenheim. Zweite Versuchsreihe [1]).

In Anschluss an frühere Versuche [Thierchem.-Ber. **6**, 253], welche zur Vergleichung der Verdauungsvorgänge beim Pferd gegenüber denjenigen beim Schaf angestellt worden waren, führte Verf. neue Untersuchungen aus, durch welche zunächst festgestellt wurde, dass beim Pferd das Verdauungsvermögen bei Verabreichung wechselnder, theils geringer, theils grosser Quantitäten ein und desselben Futters (Luzerneheu) stets das gleiche bleibt. Während der Versuche verrichtete das Pferd an einem vom Verf. für diesen Zweck construirten Dynamometer, welcher eine genaue Messung der Kraftleistungen des Versuchsthieres gestattete, eine geringe Arbeit. Dieselbe betrug regelmässig pro Tag 475020 Kilogrammeter. Die Wasseraufnahme des Pferdes wurde bei dieser gleichen Art und Höhe der Arbeitsleistung nur durch die Quantität und Qualität der Futtertrockensubstanz beeinflusst. Das Verhältniss des aufgenommenen Wassers zur aufgenommenen Futtertrockensubstanz war ein Durchschnitt wie 4 : 1.

Um weitere Vergleiche zwischen dem Verdauungsvermögen des Pferdes und demjenigen der Wiederkäuer anstellen zu können, wurden obige mit einem Pferde ausgeführte Futterausnutzungsversuche mit zwei Hämmeln wiederholt. Auch bei diesen Thieren ist das Futter in den verschiedenen Versuchsperioden, ungeachtet es in wesentlich ungleicher Quantität verzehrt wurde, fast ganz gleichmässig zur Verdauung gelangt. Die Verdauungscoëfficienten für ein und dasselbe Futter waren beim Pferd wie beim Schaf nahezu dieselben. Das Verhältniss des aufgenommenen Wassers zur aufgenommenen Futtertrockensubstanz schwankte beim Schaf zwischen 1,98 : 1 bis 2,41 : 1 und zwar der Art, dass die Gesammtwasseraufnahme mit steigendem Futterconsum sowohl eine absolute wie relative Erhöhung erfuhr.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

[1]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen **21**, 20.

XIV. Pathologisches[1]).

Uebersicht der Literatur.

Fieber.

*H. Senator, noch ein Wort über Colasanti's „Beitrag zur Fieberlehre" nebst Bemerkungen etc. [Pflüger's Arch. 14, 492.]
*E. Pflüger, Antwort darauf. [Daselbst 14, 502.]

243. Th. Weyl, Analysen von vermehrtem menschlichen Fruchtwasser.
244. Yvon, Cerebrospinalflüssigkeit.
245. G. Salomon, über Leukämie.
G. Salomon, Glycogen in Blut und Eiter. Cap. V.
K. Huber, Charcot'sche Krystalle = Tyrosin. Cap. IV.
*G. Hüfner, Zusammensetzung und muthmasslicher Ursprung eines aus einem pyämischen Abscesse aufgefangenen Gases. Journ. f. pract. Chem. 1876, 326. [Als Nachtrag zum vorjährigen Berichte. Das Gas bestand aus 84,45% N, 14,5% O, 1,05% $CO_2 + H_2S$.]
246. Lannelongue, Gas aus einer Nierencyste.

247. Henneberg, Pathologisch-Apistisches.

Diabetes.

*v. Mering, Beobachtungen aus Bad Salzschlirf. I. Experimentelles über Diabetes. [Deutsch. Zeitschr. f. pract. Med. 1877, No. 18.]

Durch methodische an einem 26jährigen Diabetiker der schweren Form angestellte Untersuchungen, bei denen die Diät genau notirt ist, kam Verf. zu folgenden Resultaten:

1) Der Harnzucker verschwand nicht nach 26stündigem Fasten.

2) Reines Eiweiss vermehrte die Zuckerausscheidung erheblich.

---

[1]) So weit es nicht in den vorhergehenden Capiteln untergebracht ist.

3) Die Zuckerausscheidung stieg schon eine Stunde nach der Brodzufuhr, erreichte in den folgenden Stunden ihr Maximum, um in der vierten Stunde wieder abzunehmen.

4) Glycerin steigerte die Zuckerausscheidung und gleichzeitig auch die Harnmenge erheblich.

Das erste Resultat steht im Widerspruch zu der Behauptung Cantani's, dass die Zuckerausscheidung durch 24stündiges Fasten beim Diabetes stets sistirt wird. Die übrigen Resultate bestätigen sämmtliche von Külz in dieser Beziehung gemachten Angaben. [Thierchem.-Ber. **4**, 453; **5**, 57; **6**, 260; **6**, 262.] Verf. hatte ausserdem wiederum Gelegenheit, Blut von einem Diabetiker zu untersuchen und in demselben analog seinen früheren Versuchen [Thierchem.-Ber. **6**, 261] und in Uebereinstimmung mit Külz [Thierchem.-Ber. **6**, 49] rechtsdrehenden Zucker nachzuweisen. Den Beobachtungen Cantani's, nach denen der Blutzucker Diabetischer (Paraglycose) optisch unwirksam ist, muss nach v. Mering sicher eine Fehlerquelle zu Grunde liegen. Külz.

*R. Deutschmann, Untersuchungen zur Pathogenese der Cataracta. [Gräfe's Arch. **23**, III, 143.]

Die Untersuchung der der ganz frischen Leiche (11jähriges diabetisches Mädchen) entnommenen Augen ergab: Reaction des Humor aqueus: stark alkalisch; Zuckergehalt des Humor aqueus: 0,5 %; Zuckergehalt des Humor vitreus: 0,36 %.

*Stanislaus Martin, Innocuité du bois de réglisse dans le diabète sucré. [Bull. géner. de thérapeut. **93**, 222.]

Martin empfiehlt, bei Diabetes den Zucker durch Süssholzextract zu ersetzen; es vermehrt die Glycosurie nicht. In Bezug auf das physiologische Verhalten stellte er Versuche an Kaninchen an. Die Thiere, welche Wochen lang Süssholz dem Futter beigemengt erhielten, schieden im Urin unzersetztes Glycyrrhizin aus. Auch durch Diastase wird dieses Glycosid nicht gespalten. Herter.

*C. Eckhard, über den Morphiumdiabetes. [Eckhard's Beiträge zur Anatomie und Physiologie **8**, 77—99.]

Die Arbeit enthält sehr werthvolle Untersuchungen über die Stellung des Nervensystems zum Diabetes. Külz.

*Fr. Th. Frerichs, ein Paar Fälle von Diabetes mellitus mit einigen Bemerkungen. [Charité-Annalen f. 1875 **2**, 151].

Die Arbeit enthält sehr werthvolle Beobachtungen und kritische Bemerkungen. Soweit dieselben physiologisch-chemischer Natur, sind sie bereits in den verschiedenen, in diesen Berichten referirten Arbeiten von Mering's grösstentheils verwerthet worden. Külz.

*v. Brincken, ein durch Natr. salicyl. geheilter Fall von Diabetes mellitus. [Deutsche med. Wochenschr. 1877, No. 39].

*Derselbe, weiterer Verlauf zweier mit Natr. salicyl. behandelten Fälle von Diabetes mellitus. [Deutsche med. Wochenschr. 1877, No. 50.]
Verf. referirt in No. 39 über zwei mit Natr. salicyl. behandelte Fälle von Diabetes, bei denen ein sehr günstiges Heilresultat erzielt war und verspricht, etwaige Recidive baldigst zu veröffentlichen. Diesem Versprechen kommt er in No. 50 nach, indem er in beiden Fällen über ein Recidiv berichtet, das aber durch Salicylbehandlung innerhalb weniger Tage beseitigt wurde.

*G. Müller-Warnek, aus der med. Klinik des Prof. Bartels zu Kiel. Beitrag zur Wirkung des salicylsauren Natrons beim Diabetes mellitus. [Berl. klin. Wochenschr. 1877, No. 3 und 4.]

In zwei Fällen nahm nach Gebrauch von Natr. salicyl. (9—10 Grm. täglich in 3—4 Einzelgaben) die Zuckerausscheidung erheblich ab; in dem einen Fall hörte bei grösseren Dosen (14—16 Grm.) neben Fleischdiät die Zuckerausscheidung vollständig auf, so lange das Mittel gebraucht wurde. Von dem Auftreten einer leichten Albuminurie abgesehen, waren die unangenehmen Nebenwirkungen des Mittels nur gering.

*O. Riesel, ein Fall von Diabetes bei älteren Hirnläsionen. [Deutsche med. Wochenschr. 1877, No. 50.]

*F. Czapek, über den relativen Werth der Phosphorsäure in einem Falle der schweren Form des Diabetes mellitus. Vorläufige Mittheilungen. [Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. 1876, No. 50.]

*L. Riess, über den Einfluss des Karlsbader Wassers auf die Zuckerausscheidung bei Diabetes mellitus. [Berl. klin. Wochenschr. 1877, No. 39.]

Das Resumé des Verf. lautet: „Meine Beobachtungen haben somit die Külz'schen Erfahrungen [Thierchem.-Ber. 4, 448] einerseits bestätigt, andrerseits erweitert. Sie zeigen nicht nur an einer Reihe neuer Kranken (der leichten wie der schweren Form) die Unfähigkeit des Karlsbader Wassers neben der Stickstoffdiät die Zuckerausscheidung des Diabetikers zu verringern, sie beweisen sogar, dass in manchen Fällen der Brunnen direct nachtheilig wirkt, d. h. dass der Zucker leichter und schneller bei blosser N-Diät als bei gleichzeitigem Karlsbader Gebrauch abnimmt; sie haben endlich für die vorliegenden Fälle dargethan, dass selbst bei einer nur geringe Mengen von Amylaceen enthaltenden Diät die Toleranz gegen diese durch Karlsbader Wasser nicht gesteigert wurde". Külz.

*J. Ryba und A. Plumert, Mittheilungen von der II. med. Klinik: Zur Behandlung des Diabetes mellitus mit salicylsaurem Natron. [Prager med. Wochenschr. 1877, No. 19—21.]

Tagesdosen von 8,0 Grm. Natr. salicyl. drückten die Zuckerausscheidung entschieden herab. Es zeigen sich hierbei bedeutende Differenzen je nach der Schwere des Falles. Bei frischen Fällen

kann der Zucker ganz verschwinden, ohne dass er unmittelbar nach dem Aussetzen der Medication wieder auftritt. Bei Fällen von längerer Dauer ist die Wirkung gleichfalls unverkennbar, doch verschwindet der Zucker nicht vollständig und ist keine günstige Nachwirkung zu constatiren. Bei Fällen von mehrjähriger Dauer mit schweren Symptomen war gar keine Wirkung zu beobachten. Die Verminderung der Zuckerausscheidung war auffallender bei gleichzeitiger möglichster Ausschliessung der Zufuhr von Kohlehydraten.

*J. Glax, über den Einfluss methodischen Trinkens heissen Wassers auf den Verlauf bei Diabetes mellitus. [Sitzungsber. der Wiener Acad. 75, III, Januar 1877.]

Während Verf. auf Prof. Körner's Klinik zu verschiedenen Malen Diabetiker mit kaltem Rohitscher Wasser behandelt hatte und von demselben ebensowenig Erfolg wie von dem kalten Karlsbader Mühl- oder Schlossbrunnen gesehen hatte, fand er in zwei Fällen unter dem täglichen regelmässigen Gebrauch von 1000—1400 CC. destillirten oder Brunnenwassers von 39—45° R., dass Harn- und Zuckermenge entschieden abnahmen, das Körpergewicht stieg, der Puls sich hob, die Perspiratio insensibilis zunahm. Glax glaubt vollständig zu dem Schluss berechtigt zu sein, dass der günstige Einfluss, welchen die Brunnenkuren in Karlsbad, Vichy oder Neuenahr auf den Verlauf der Zuckerruhr ausüben, lediglich als Temperaturwirkung aufzufassen sei.

*E. Külz, Diabetes mellitus et insipidus. [Handbuch der Kinderkrankheiten, herausgegeben von C. Gerhardt, 3, 269—898. Tübingen, H. Laupp.]

*Arnoldo Cantani, der Diabetes mellitus, übersetzt von J. Hahn. Autorisirte vom Verf. mit neuen Beiträgen versehene Ausgabe. Berlin, Denicke, 1877.

*Cl. Bernard, leçons sur le diabète et la glycogenèse animale. Paris, Baillière et fils, 1877.

*W. H. Dickinson, diseases of the kidney and urinary derangements. In three parts. Part. I. Diabetes. London, Longmans, 1875.

*J. E. Redon, du diabète sucré chez l'enfant. Thèse. Paris. 125 pag.

---

243. Th. Weyl: Beitrag zur Kenntniss des vermehrten menschlichen Fruchtwassers (Hydramnion [1]).

In folgender Tabelle sind die analytischen Resultate des Verf.'s zugleich mit der älteren Siewert'schen [Zeitschr. f. d. g. Naturw. 1863, 21, 146] Analyse zusammengestellt.

[1]) Arch. v. Bois-Reymond u. Reichert 1876, Heft 5.

	Siewert a. a. O.	Weyl.	Weyl.
Zahl der Schwangerschaft .	keine Angabe	3	3
Monat der Schwangerschaft	keine Angabe	VII	IX (Mitte)
Specifisches Gewicht . .	1,021	1,007	1,008
Wasser	985,88	988,15	988,22
Fester Rückstand . . .	14,12	11,85	11,78
Organische Stoffe . . .	7,06	5,30	6,13
Asche	7,057	6,55 [1])	5,65 [1])
Lösliche Salze	—	—	5,46
Unlösliche Salze	—	—	0,19
Wasser-Auszug	—	—	1,48
Aether-Auszug	—	—	1,04
Fette	0,277	—	—
Alcohol-Auszug	—	—	1,04
Zucker	nein	nein	nein
Milchsäure	—	zweifelhaft	wahrscheinl.
Eiweiss	—	3,50	2,37
Serumalbumin	—	wahrscheinl.	wahrscheinl.
Vitellin	—	ja	—
Mucin	—	0,1	0,2
Harnstoff	0,352	ja	ja
Allantoin	—	wahrscheinl.	wahrscheinl.
Albuminöse Substanzen .	6,434	—	—
Ca	nein	ja	ja

Das Mucin fiel als Niederschlag beim Versetzen mit wenigen Tropfen verdünnter Essigsäure. Der Niederschlag reducirte nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Kupfer in alkalischer Flüssigkeit, wodurch die Diagnose auf Mucin gestellt wurde. Zur quantitativen Bestimmung des Mucins wurden 50 CC. Fruchtwasser mit einem Ueberschuss Essigsäure versetzt, drei Tage stehen gelassen, dann filtrirt und bei 120° getrocknet.

---

[1]) Die Werthe für die Aschen sind durch zu lange fortgesetztes Glühen etwas zu niedrig ausgefallen.

Durch CO_2 und viel Wasser wurde ein Globulin gefällt, löslich in 10% NaCl. Das Gesammteiweiss wurde nach Scherer bestimmt. Allantoin wurde wahrscheinlich, Harnstoff sicher nachgewiesen.

Verf. nennt ohne Rücksicht auf die Ursache jede übermässige Anhäufung von Fruchtwasser: Hydramnion. Im ersten Falle wurden über 5,5 Kgrm., im zweiten 4 Kgrm. Fruchtwasser aufgesammelt.

244. Yvon: Composition du liquide rhachidien[1].

Yvon untersuchte Cerebrospinalflüssigkeit (1,3 Grm.), bei einem todtgeborenen Kinde aus dem Spinalcanal vermittelst einer Sonde entleert. Er fand darin

Organische Substanz .	4,26 pro Mille darin	Fett . .	0,366 pro Mille.
		Harnstoff	0,275 „ „
		Eiweiss .	3,56 „ „
Unorganische Substanz	8,90 „ „ „	Schwefelsäure .	Spuren.
		Phosphorsäure .	0,563
		Chlor . . .	4,301
		Kalk . . .	0,112
Wasser	986,64 „ „ „	Magnesia . .	0,238
		Eisen . . .	Spuren.

Die neutral reagirende Flüssigkeit (specifisches Gewicht 1,010) enthielt einen citronengelben, in Aether löslichen Farbstoff und war durch Fett leicht getrübt. Sie enthielt kein Mucin. Yvon macht auf die nahe Uebereinstimmung des gefundenen Salzgehaltes mit dem des Serums aufmerksam.

Herter.

245. Georg Salomon (Berlin): Zur Lehre von der Leukämie[2].

Des Verf.'s Untersuchungen schliessen sich an die von Salkowski und Gorup-Besanez [Thierchem.-Ber. 1, 181 und 4, 126].

Objecte waren in dem einen Fall Milz, Harn, Blut, in einem zweiten nur Blut. Von dem ersten Fall, dessen Krankengeschichte im

---

[1]) Journ. d. pharm. et de chim. 26, 240.

[2]) Arch. v. Reichert und du Bois-Reymond 1876, Heft 6, pag. 762.

Original erzählt ist, wurde zunächst die Milz untersucht. Das ganze derbe Organ wurde zerrieben, mit acht Liter Wasser erschöpft, das colirte Filtrat mit Essigsäure von Eiweiss befreit, und die eiweissfreie Flüssigkeit zum dünnen Syrup eingedampft, worauf es zu einer festen Gallerte erstarrte. Sie wurde durch Erwärmen gelöst, mit Alcohol gefällt und der noch etwas eiweisshaltige Niederschlag in Wasser gelöst, mit Bleiessig gefällt; das Filtrat entbleit, gab wieder beim Eindampfen eine klare gelbliche Gallerte. Diese Fällungen mit Alcohol und Bleiessig wurden noch einmal wiederholt, und nun das entbleite Filtrat durch dreistündiges Kochen mit Schwefelsäure, Neutralisiren mit $BaCO_3$ etc. auf Glycocoll verarbeitet. Nach Verlauf von 14 Tagen war eine geringe Menge harter Krystalle abgeschieden, aus denen sich etwas Glycocollkupfer deutlich darstellen liess.

Die von der Glutinfällung abfiltrirte alcoholische Lösung gab beim Verdunsten einen braunen Rückstand, dessen Lösung mittelst Bleizucker gereinigt auf Harnsäure Xanthinkörper und Milchsäure untersucht wurde, in folgender Weise: Man fällte mit NH_3 oder Magnesiamischung die Phosphate, versetzte das Filtrat mit ammoniakalischer Silberlösung, wusch den flockigen Silberniederschlag, zerlegte ihn mit H_2S und filtrirte heiss. Das Filtrat vom Schwefelsilber wurde zur Trockne verdampft und mit verdünnter Schwefelsäure extrahirt, das dabei ungelöst Gebliebene wird der Murexidprobe unterworfen. Das saure Filtrat ammoniakalisch gemacht, wird auf's Neue mit Silber gefällt, der Niederschlag gewaschen, in einem Kolben mittelst heisser Salpetersäure gelöst und nach Neubauer Hypoxanthin neben Xanthin nachzuweisen gesucht.

Auf Milchsäure wurde im ammoniakalischen Filtrate vom ersten Silberniederschlag durch Ansäuern mit Schwefelsäure, Ausschütteln mit Aether und Darstellung des Zinksalzes geprüft.

Bei Anwendung dieser Methoden war in dem obigen Milzauszuge Harnsäure nicht nachweisbar, was bei dem grossen Material um so auffälliger war, als es dem Verf. möglich war, durch seine Silbermethode aus dem Blute eines durch Halsschnitt getödteten Hahnes eine kleine Menge Harnsäurekrystalle darzustellen, was früheren Experimentatoren (Meissner, Pawlinoff) nicht gelang. Hingegen wurde deutlich Hypoxanthin und ebenso Xanthin gefunden. Im Filtrate vom ersten Silberniederschlag wurde nach dem Entsilbern und Abdampfen ein Körper gefunden, der wahrscheinlich Tyrosin war; Milchsäure schien zu fehlen.

In ähnlicher Weise wurde von derselben leukämischen Leiche das Blut (1550 CC., aus dem Herzen und den Gefässen genommen) untersucht; es wurde darin kein Glutin und keine Harnsäure gefunden. Die Menge des Hypoxanthins betrug 0,116 Grm. Sehr reich war die Ausbeute an Milchsäure, soferne 1,5 Grm. milchsaures Zink erhalten wurde; eine Zinkoxydbestimmung ergab ferner, dass fleischmilchsaures Salz vorlag.

Der Harn wurde noch bei Lebzeiten auf Hypoxanthin und auf Milchsäure mit negativem Erfolge untersucht. Statt des Hypoxanthin trat hier in kleinen Mengen ein Körper auf, der eine amorphe salpetersaure Silberverbindung gab, während der daraus dargestellte Xanthinkörper macroskopische Krystallform zeigte.

Die Untersuchung des Blutes aus den Gefässen einer zweiten Leiche gab ähnliche Resultate wie beim ersten Fall; in beiden wurde also mit Sicherheit Hypoxanthin und Fleischmilchsäure aufgefunden. Verf. hielt es desshalb interessant, an einem nichtleukämischen Blute nachzusehen, ob beide Körper hier fehlen oder nicht. Als Material diente hierzu eine durch Thoracentese erhaltene 3000 CC. betragende Flüssigkeit, die nach dem äusseren Ansehen in Nichts von reinem Blute sich unterschied, und die von einem an carcinomatöser Pleuritis leidenden Patienten stammte. Der daraus nach dem geschilderten Vorverfahren mit ammoniakalischer Silberlösung erhaltene reichliche Niederschlag enthielt keine Harnsäure, gab aber die gewöhnlichen Krystallbüschel des salpetersauren Silberhypoxanthins. Das erhaltene 0,35 Grm. wiegende milchsaure Zink war auch hier fleischmilchsaures.

Daraus ergibt sich also, dass die Annahme von specifischen Bestandtheilen im leukämischen Blut und Harn eine entschieden ungünstige ist, was die Milchsäure und das Hxpoxanthin betrifft. Ob für das Blut das Glutin, welches jedoch Verf. in seinen Fällen vermisste, mit mehr Recht als specifisch betrachtet werden kann, müssen weitere Untersuchungen lehren. Jedoch sind quantitative Unterschiede hervorgetreten; das leukämische Blut enthielt in den zwei Fällen 0,064 und 0,050%, das des Carcinomkranken nur 0,007% Milchsäure. Nach der Schätzung war ebenso der Hypoxanthingehalt beim Leukämischen grösser.

246. Lannelongue: Kyste gazeux du rein droit; analyse des gaz contenus [1]).

Eine Nierencyste enthielt ausser eitrigem Inhalt, in welchem Kohlensäure und Ammoniak nachgewiesen wurden, 16 CC. Gas. Nach einer in Baudrimont's Laboratorium ausgeführten Analyse waren darin 8 CC. Sauerstoff, 1 CC. Kohlensäure und 7 CC. Stickstoff enthalten. Herter.

247. W. Henneberg: Chemische Untersuchungen auf apistischem Gebiete mit besonderer Berücksichtigung der Faulbrut [2]).

Unter Mitwirkung von M. Fleischer, E. Kern, F. Meinecke und K. Müller unterwarf Verf. die Brut und Bienen verschiedenen Alters aus gesunden und kranken Stöcken einer chemischen Untersuchung. Die hierbei ausgeführten Bestimmungen betrafen ausser dem absoluten Gewicht im frischen, natürlichen Zustande den Gehalt an Trockensubstanz, Stickstoff, Fett, Asche, Phosphorsäure und Kalk. In Betreff der analytischen Resultate, welche in Tabellen ohne weitere darauf bezügliche Bemerkungen zusammengestellt sind, muss auf das Original, dem auch die analytischen Belege beigefügt sind, verwiesen werden. Weiske.

XV. Fermente, Fäulniss, Desinfection.

Uebersicht der Literatur.

Fermente.

248. J. Seegen und Kratschmer, über die saccharificirenden Fermente.
249. Imm. Munk, Wirkung von Glycerin auf Gährungsprocesse.
250. Otto Nasse, Fermentprocesse unter dem Einflusse von Gasen.

[1]) Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 3, 569.
[2]) Journal f. Landwirthschaft 25, 377.

251. P. Grützner, Bildung und Ausscheidung von Fermenten.
*P. Grützner, Notizen über ungeformte Fermente des Säugethier-Organismus. [Pflüger's Archiv **12**, 285.] [Nachtrag pro Band 6.]
*Mor. Traube, Alcoholhefe in sauerstofffreien Medien. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 510.]

Fäulniss etc.

252. J. W. Gunning, über sauerstofffreie Medien.
*Buchholtz, zur Kenntniss der Ernährungsverhältnisse von Bacterien. [Archiv f. exp. Path. **7**, 81—100.]
*D. Müller, Beitrag zur Archibiosis des Hrn. Ch. Bastian. [Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 776.] [Verf. erhielt negative Resultate.]
253. Pasteur und Joubert,
254. Bastian,
255. Pasteur,
256. Bastian,
257. Pasteur,
(253–257:) über Archibiosis.
258. G. Cantoné und Maggi, über die Heterogenesis.
*C. Grossmann und Mayerhausen (Utrecht), über das Leben der Bacterien in Gasen. [Pflüger's Arch. **15**, 245—268.] Frosch- oder Heuinfusa wurden in der microskopischen Kammer verschiedenen durchgeleiteten Gasen ausgesetzt und beobachtet, ob und wie lange noch Bewegung (schiessende Ortsveränderung) stattfindet. Resultate in Tabellen. Sauerstoff wirkt immer bewegungsbeschleunigend, aber nur auf neuere Formen; CO_2-Ströme wirken, wenn schwach, auf frische Bacterien excitirend, wenn stark, immer lähmend. Ozon wirkt am schnellsten paralysirend.
Béchamp; Gayon etc., über die Veränderung der Eier. Cap. XII.
259. Schlösing und A. Müntz, über die Nitrification durch Fermente.
260. Patrouillard, über Gährung von essigsaurer Magnesia.
*Arth. Downes und Blunt; Licht soll die Entwickelung von Bacterien verlangsamen; directes Sonnenlicht kann sie sogar verhindern. [Nature **16**, 218.] Herter.
Hoppe-Seyler, Einwirkung der Fäulniss auf Hämoglobin. Cap. V.
E. Bauman, Phenolbildung bei der Fäulniss der Eiweisskörper. Cap. IV.
261. Jul. Jeanneret, Zersetzung von Gelatine und Eiweiss durch Pancreasfermente.
262. Th. Weyl, Fäulniss von Fibrin, Amyloid und Leim.
263. F. Selmi, die flüchtigen Producte vom faulenden Gehirn.
264. Gust. Bischof, die fäulnissfähige Substanz in Trinkwasser.
*J. Forster, über sog. Kalbsmumien. [Zeitschr. f. Biol. **13**, 299.] [Bemerkungen mit Analysen von im Uterus abgestorbenen mumificirten Kalbsembryonen.]
265—268. V. Feltz, Untersuchungen über septisch inficirtes Blut.

Desinfection.

269. Baxter, über einige Desinfectionsmittel.
270. V. Feltz, Wirkung von Chloroform auf faules Blut.
271. R. Zöller, Kaliumxanthogenat.
*Laujorrois, sur les propriétés antiseptiques du bichromate de potasse. Compt. rend. 84, 625. — 1‰ Bichromat dem Bier zugesetzt, verhindert dessen Sauerwerden etc.
272. C. O. Cech, Phenol, Thymol und Salicylsäure gegen die Brutpest der Bienen.

---

248. J. Seegen und Kratschmer (Wien): Zur Kenntniss der saccharificirenden Fermente [1].

Frische Kaninchenlebern zerrieben in absoluten Alcohol gebracht, gaben an diesen nach 24 Stunden Zucker ab; der zweite und dritte Alcoholaufguss enthielt aber nur minimale Mengen Zucker. Dieser Leberbrei wurde nun nach v. Wittich in Glycerin gebracht und dabei Folgendes beobachtet. Das nach 12 Stunden abfiltrirte Glycerin reducirte Kupferlösung nicht. Wurde dieser Auszug mit Glycogenlösung vermischt, so war nach einiger Zeit Zucker nachweisbar; dieselbe Reaction trat aber auch ein, wenn das Glycerinfiltrat mit Wasser verdünnt und dann mit Kupferlösung geprüft wurde. Diese Thatsache ist nur so zu erklären, dass in den Glycerinauszug beide Elemente für die Zuckerbildung (Ferment und Glycogen) übergegangen sind, und nur die Abwesenheit von Wasser bewirkte, dass beide Zuckerbildungselemente nicht auf einander einwirken. Es bedarf selbst nicht einmal der Zuthat von Wasser, es genügt, wenn nur der Glycerinextract durch längere Berührung mit der Luft wasserhaltig wird.

Die Nothwendigkeit der Gegenwart von Wasser zeigt sich auch an folgendem Versuch; wird trockenes Glycogen mit Glycerin verrieben, filtrirt und das Filtrat mit Speichel versetzt, so gab die Mischung in einer Zeit, in der erfahrungsmässig durch Speichel Zuckerbildung eintritt, noch keine Spur einer Reduction; sie trat aber sogleich deutlich ein, wenn Wasser hinzugefügt wurde.

Im Wittich'schen Extract findet dasselbe statt; das mit der trockenen Leber verriebene Glycerin löst beide — Glycogen und Fer-

---

[1]) Pflüger's Arch. 14, 593—605.

ment — aber das Ferment kann nicht einwirken, so lange das Glycerin wasserfrei ist. Wenn Wittich einmal ein Extract nach dem Verdünnen zuckerfrei fand, so muss dies nach dem Verf. von einer glycogenfreien Leber herrühren.

Als zum Zwecke der Isolirung des Fermentes die Glycerinlösung mit Alcohol versetzt wurde, fiel ein weisser flockiger Niederschlag, der aber zum grössten Theile aus Glycogen und nur aus sehr geringen Mengen saccharificirender Substanz bestand. Ebenso zusammengesetzt war der Niederschlag, welchen man erhielt, wenn man Leberbrei mit Wasser verkochte, durch 3—4 Tage mit salicylsäurehaltigem Wasser digerirte, und nun das Filtrat mit Alcohol versetzte.

Im letzten Falle musste eine Neubildung von Ferment stattgefunden haben. Um dies weiter zu untersuchen, wurde eine Kalbsleber in siedendes Wasser gegeben, gekocht, dann zu Brei zerrieben, dieser wieder gekocht und filtrirt. Ein Theil (a) vom Filtrate wurde mit Alcohol versetzt, ein anderer (b) mit Essigsäure.

In a entstand ein weisser Niederschlag, der gewaschen, bis er zuckerfrei war, auf dem Filter gummiartig eintrocknete, und dann mit Wasser eine opalisirende Lösung gab, die alle Glycogenreactionen zeigte. Diese Lösung durch 3—4 Tage sich selbst überlassen gab deutliche Reductionsproben und um so energischer, je länger die Flüssigkeit an der Luft stand.

Im Filtrate b fielen Flocken nieder, die gut gewaschen und dann mit einer Glycogenlösung zusammengebracht Zucker bildeten.

Die Verff. wollen dabei weder an ein neugebildetes Ferment denken („da ja das Lebergewebe nach der Abkochung nicht weiter mit der Leber in Berührung war"), noch daran, dass das durch Hitze zerstörte Ferment wieder wirksam geworden wäre (da z. B. gekochter Speichel auch nach 8—10 Tagen nicht wieder diastatisch wirkte), sie finden vielmehr die Ursache darin, dass die eiweisshaltigen Gewebe und die Eiweisskörper selbst (wenn sie wenigstens theilweise löslich sind) bei kürzerer oder längerer Berührung mit Glycogen saccharificirend wirken. Durch Kochen der den Eiweisskörper enthaltenden Flüssigkeit wird die diastatische Wirkung momentan sistirt, tritt nach 2—3 Tagen wieder auf. Es genügen nach Verf. die minimalsten Mengen löslichen Eiweisses, um saccharificirend zu wirken.

Die Versuche selbst, welche zu diesen Aussprüchen die Verff. veranlassen, sind folgende. Schon länger bekannt ist, dass frische Gewebe zuckerbildend wirken können. Die Verff. haben aber die betreffenden Organtheile früher gekocht und gut gewaschen, dann Stückchen davon zu einer Glycogenlösung gegeben. Immer sahen sie nach einiger Zeit, zuweilen nach einigen Stunden Zucker auftreten. Am besten wirkte gekochtes Gehirn.

Ebenso wie die Gewebe wirkten auch reine Präparate von Eiweisskörpern — Serumalbumin, Eieralbumin, Caseïn; besonders stark die beiden ersteren. Wurde Caseïn in Wasser zertheilt, mit Glycogenlösung digerirt, so bedurfte es mehrerer Tage, ehe Zuckerbildung eintrat. Dasselbe Caseïn einige Monate später wirkte viel energischer. Fibrin in Wasser suspendirt, saccharificirte nicht, wahrscheinlich in Folge seiner Unlöslichkeit.

In allen diesen Fällen (mit Geweben und Eiweisspräparaten) ist die Wirkung von der des Speichels quantitativ verschieden; letzterer wirkt auf Glycogenlösung schon nach wenigen Minuten, die ersteren brauchen aber mindestens 1—2 Stunden oder auch Tage.

Die Verff. halten dafür, dass die besprochene schwache saccharificirende Wirkung den Eiweisskörpern selbst zukomme, und nicht etwa aus letzteren allmälig sich bildenden fermentativen Zersetzungsproducten.

249. Immanuel Munk: Ueber die Einwirkung des Glycerins auf die Gährungsprocesse[1]).

Bei Versuchen mit künstlicher Verdauung hat der Vortragende die Erfahrung gemacht, dass in Verdauungsgemischen, welche mit den nach v. Wittich's Vorschrift bereiteten Glycerinextracten der Organe hergerichtet sind, eine Umsetzung der Kohlehydrate zu Milchsäure ungeachtet 24stündiger Digestion bei 38—40° C. nicht zu Stande kommt, während Milchsäuregährung eintritt, sobald man statt der Glycerinextracte, die wässerigen Auszüge anwendet. Diese Erfahrung, die den gährungswidrigen Einfluss des Glycerins wahrscheinlich machte, wurde der Ausgangspunkt der Untersuchungen.

---

[1]) Verhandl. d. physiol. Ges. zu Berlin. Sitzung am 4. Mai 1877. No. 19.

Versetzt man eine Milchzuckerlösung mit Käse, fügt kohlensaures Natron bis zu deutlich alkalischer Reaction (Alkalien begünstigen die Milchsäuregährung) und endlich eine der Mischung gleiche Menge reines concentrirtes Glycerin (specifisches Gewicht = 1,25 Grm.) hinzu, so erfolgt selbst nach 21 Tagen trotz steter Digestion bei 40° C. weder milchsaure noch buttersaure Gährung, die Flüssigkeit erweist sich vielmehr zu dieser Zeit noch eben so stark alkalisch wie zu Anfang, während ohne Zusatz von Glycerin in einer solchen Mischung Bildung von Milchsäure schon zwischen 11 und 15 Stunden nachweisbar ist. Zusatz von 1 Theil Glycerin auf 3 Theile Zuckerlösung schiebt den Gährungsprocess so ausserordentlich hinaus, dass erst zwischen dem 7. und 8. Tage die alkalische Reaction in Folge der gebildeten Milchsäure in die neutrale umschlägt; 1 Theil Glycerin auf 9 Theile Zuckerlösung verzögert die Gährung um 22—30 Stunden.

Sehr energisch hemmt das Glycerin die spontane Gährung der Milch. Zu den Versuchen wurde stets frisch gemolkene Kuhmilch von alkalischer Reaction benutzt, die dem Vortragenden aus dem Musterstall der Berliner Thierarzneischule geliefert wurde. Die Vermuthung, dass, entsprechend der geringeren Intensität des Gährungsvorganges bei mittleren Temperaturen, es hier zur Verzögerung der Fermentation geringerer Mengen von Glycerin bedürfen würde, bestätigte sich vollständig. Bei Zimmertemperatur, die zwischen 15—20° C. schwankte, wurde Milch bei Zusatz von $^1/_5$ ihres Volumens an Glycerin erst zwischen 8 und 10 Tagen sauer; eine Mischung von 1 Theil Glycerin auf 10 Theile Milch wurde 2—3 Tage, 1 : 25 33—38 Stunden, 1 : 40 und 1 : 50 wurde 15—18, häufig sogar erst 20—24 Stunden später sauer als eine Controllprobe derselben Milch, die ohne jeden Zusatz der spontanen Gährung überlassen war, und um annähernd entsprechende Zeiträume wurde auch der Eintritt der Gerinnung hinausgeschoben. Diese Beobachtung, wonach bei 15—20° C. ein Zusatz von Glycerin zur Milch zu 2—2½% den Gährungsprocess nicht unerheblich verzögert, dürfte, abgesehen von dem Interesse, das diese Erscheinung an sich darbietet, auf die eventuelle Möglichkeit einer practischen Anwendung des Glycerins hinweisen. Milch mit einem Zusatz von 2% Glycerin unterscheidet sich übrigens in ihrem Geschmack nicht merklich von unversetzter Milch. In allen Versuchen befand sich die Milch in unbedeckten Cylindergläsern oder

war selbst in grossen, flachen Schalen ausgebreitet, sodass bei der freien Communication mit der an Gährungs- und Fäulnisskeimen reichen Luft des Laboratoriums die günstigsten Bedingungen für die Gährung gegeben waren.

Milch mit einem Glycerinzusatz von der Hälfte oder nur einem Drittheil ihres Volumens hatte bei 15—20° C. nach 6—7 wöchentlichem Stehen im ersten Falle gar nichts, im letzteren nur sehr wenig von ihrer Alkalescenz eingebüsst. Mit steigender Temperatur und dem entsprechend wachsender Intensität des Gährungsprocesses bedarf es grösserer Mengen von Glycerin; die für höhere Temperaturen von 20—40° C. erforderlichen Glycerinzusätze werden in der ausführlichen Mittheilung niedergelegt werden; hier sei noch erwähnt, dass bei Blutwärme 1 Theil Glycerin auf 8 Theile Milch die Gährung um 15—24 Stunden, 1 Theil Glycerin auf 3 Theile Milch um etwa 4 Tage hinausschiebt.

Auch die alcoholische Gährung der Kohlehydrate wird durch Glycerin erheblich beeinträchtigt. Die neben dem Alcohol entwickelte CO^2-Menge gibt, verglichen mit der von der nämlichen, aber unversetzten Zuckerlösung in gleichen Zeiträumen entbundenen CO^2, einen geeigneten Maassstab für die Beurtheilung der Intensität, mit welcher der Gährungsprocess verläuft. Eine mit frischer Bierhefe versetzte Zuckerlösung, der die gleiche Menge Glycerin hinzugefügt war, hatte nach 48 Stunden keine CO^2 entwickelt. In einer Mischung von 1 Theil Glycerin auf 2 Theile Zuckerlösung trat in der Regel auch gar keine oder erst im Verlauf des zweiten Tages eine nur geringfügige CO^2-Entwickelung auf. Eine Mischung von 1 Theil Glycerin auf 3 Theile Zuckerlösung hatte nach 24 Stunden nur etwa $^1/_6$, 1 : 5 etwa $^3/_4$ so viel CO^2 entbunden, als die Controllprobe ohne Glycerin-Zusatz; dagegen war die Gesammtmenge von CO^2, die am Ende des zweiten Tages sich in der Mischung 1 : 5 angehäuft hatte, ziemlich eben so gross als die der Controllprobe. Während sonst in der Regel nach 48 Stunden der Gährungsprocess sein Ende erreicht hat, verlief er in der Mischung 1 Theil Glycerin auf 4 oder 3 Theile Zuckerlösung bis zum Ende des dritten Tages, ja zuweilen darüber hinaus weiter; er spielte sich also in geringerer Intensität innerhalb eines längeren Zeitraumes ab. Diese Versuchsreihe wurde bei einer Temperatur angestellt, die zwischen 20—25° C. schwankte; sie ist erfahrungsgemäss für die Alcoholgährung die geeigneteste.

Von den im Pflanzenreiche verbreiteten Fermentationen wurde die Beeinträchtigung der Emulsinwirkung untersucht und zwar in Rücksicht

auf die Spaltung der Benzoylglykoside, des Amygdalin und Salicin. Die Energie der durch das Emulsin eingeleiteten Fermentation, welche die Umwandlung dieser Glukoside in Zucker und einfachere Benzolderivate zur Folge hat, ist bekanntlich weit grösser, als die der Fermente der milchsauren und alcoholischen Gährung; demzufolge ist hier auch ein reichlicherer Zusatz von Glycerin erforderlich, soll die Fermentation verzögert werden. Während auf Zusatz von Amygdalin zu einer Emulsinlösung schon nach Secunden bis Minuten die Spaltung in Bittermandelöl, Blausäure und Zucker erfolgt, wird dieser Vorgang durch Hinzufügen der gleichen Menge Glycerin um $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden hinausgeschoben, auf Zusatz des zweifachen Volumen von Glycerin erfolgt die Umsetzung kaum vor 7 Stunden und verläuft auch weiterhin sehr langsam. Salicin wird durch Emulsin in wässeriger Lösung meist innerhalb $^1/_2$ Stunde zu Zucker und Saligenin zerlegt, Zusatz des halben Volumen von Glycerin schiebt die Spaltung um einige Stunden hinaus; fügt man die gleiche Menge Glycerin hinzu, so haben sich selbst nach 20 Stunden nur Spuren von Saligenin gebildet. Ueber die Einwirkung des Glycerins auf die Spaltung anderer Glukoside soll später berichtet werden.

Endlich hat der Vortragende eine hierher gehörige Erfahrung an dem diastatischen Ferment der Bauchspeicheldrüse gemacht. Ein mit reinem Glycerin bereiteter Extract des Pancreas hatte selbst nach längerer Zeit mässig dicken Stärkekleister nicht zu Zucker umgesetzt, während derselbe Kleister mit Speichel versetzt, in wenigen Minuten Zuckerreaction gab. Als dann der Stärkekleister verdünnt und damit die Concentration des Glycerins vermindert wurde, erfolgte in kurzer Zeit Zuckerbildung. Neuerdings haben Seegen und Kratschmer eine analoge Beobachtung bezüglich der Einwirkung des aus der Leber durch concentrirtes Glycerin extrahirten diastatischen Fermentes auf Glycogen veröffentlicht (vorhergehende Abhandlung).

250. Otto Nasse (Halle): Fermentprocesse unter dem Einflusse von Gasen [1]).

Bezüglich der ungeformten Fermente war die Untersuchung auf Invertin und Ptyalin beschränkt.

Das Invertin wurde schon früher als besonders empfindlich zu derartigen Studien befunden. Der Versuch damit wurde so ausgeführt:

[1]) Pflüger's Arch. 15, 471—481.

von einer eiskalten Mischung von Rohrzuckerlösung und Invertin werden gleiche Mengen in fünf Kolben vertheilt, durch vier derselben die unten bezeichneten Gase durchgeleitet, der fünfte offen gelassen. Die Kolben stehen in einem gemeinsamen, anfänglich eiskalten Wasserbade, dessen Inhalt, wenn sich annehmen lässt, dass die Gefässe nunmehr blos mit dem bestimmten Gase gefüllt sind, allmälig zum Optimum der Temperatur erwärmt, auf diesem einige Zeit erhalten, und schliesslich (nach 1¼ Stunde) zum Sieden erhitzt wird, um die Inversion zu unterbrechen. Es fand sich nun an Invertzucker:

Mgrm.	0	im	Sauerstoff,
"	0	"	Kohlenoxyd,
"	8	"	Wasserstoff,
"	20	"	Kohlendioxyd,
"	7	"	offenen Kolben.

Zu den hemmenden Gasen ist auch Stickstoff zu rechnen, wofür als Beweis anzuführen, dass bei hinreichender Lüftung mit CO_2-freier atmosphärischer Luft ebenfalls die Inversion ausbleibt, und nur durch den CO_2-Gehalt der Luft des Arbeitsraumes erklärt sich die bemerkliche Inversion im offenen Gefäss. Die Hemmung durch O und durch CO ist zwar vollkommen, aber sie ist nicht stark, daher schon geringe Mengen von CO_2 eine nicht unbeträchtliche Wirkung ausüben. Zwei Parallelversuche mit atmosphärischer Luft, einerseits Zimmerluft, anderseits von CO_2 sorgfältig befreiter Luft, zeigten dies auf das Deutlichste.

Sehr wenig wird die Thätigkeit vom Ptyalin im menschlichen Saliva mixta durch Gase verändert. Mag man CO, H, O oder Luft nehmen, man findet keinen Unterschied im Reductionsvermögen. Nur CO_2 beschleunigt in geringem Grade die Umsetzung.

Verf. wandte sich nun zum Einfluss der Gase auf die Fermentprocesse in die lebenden Gewebe, und zwar verfolgte er das Verhalten der Kohlehydrate im absterbenden Muskel, von Kaninchen oder Fröschen. Die in wenige Stücke zerschnittenen Rückenmuskeln der Kaninchen oder die hinteren Hälften der Frösche wurden in zwei mit 1% NaCl-Lösung gefüllte Gefässe gegeben; das eine Gefäss bleibt offen, durch das andere geht ein Strom von CO_2. Die Froschmuskeln bleiben dabei bei Zimmertemperatur, die Kaninchenmuskeln werden auf 39° gebracht. Beendet werden die Versuche nach 1—7 Stunden durch

rasches Erhitzen des Inhaltes der Gefässe auf Siedetemperatur. Die nun in beiden Muskelparthieen sich noch findenden Mengen von 1) Fleischzucker, als Traubenzucker betrachtet, und in Glycogen umgerechnet, 2) Glycogen und 3) der Summe der Kohlehydrate im Muskel, alles in Procenten der frischen Muskelsubstanz ausgedrückt, sind vom Verf. in eine Tabelle zusammengestellt. Er erhielt beispielsweise:

Thierart.	Gas.	Procente. Traubenzucker als Glycogen.	Glycogen.	Summe beider.	Dauer in Stunden.
Kaninchen . . .	Luft	0,08	0,19	0,27	1 1/2
	CO_2	0,12	0,19	0,31	
" . . .	Luft	0,14	0,25	0,39	1
	CO_2	0,16	0,25	0,41	
" . . .	Luft	0,18	—	0,18	4
	CO_2	0,23	—	0,23	
" . . .	Luft	0,08	0,15	0,23	2 1/2
	CO_2	0,09	0,18	0,27	
Frösche . . .	Luft	0,02	0,42	0,44	6
	CO_2	0,11	0,30	0,41	

Mit Ausnahme von zwei der angestellten zehn Versuche ist die Gesammtsumme der Kohlehydrate im Kohlensäuremuskel stets ein wenig grösser gefunden worden als im Luftmuskel, ebenso der Fleischzuckergehalt allein im CO_2-Muskel meist grösser als im Luftmuskel.

[Bezüglich der daran geknüpften Erörterungen und einiger Bemerkungen über die Wirkung der CO_2 auf das Nervensystem müssen wir auf das Original verweisen, umsomehr, als die Versuchsresultate nicht durchschlagend und die erhaltenen Differenzen sehr geringfügig sind.]

251. P. Grützner (Breslau): Ueber Bildung und Ausscheidung von Fermenten [1].

Die von Nussbaum [Thierchem.-Ber. 6, 269] gemachten Beobachtungen, dass die, ungeformte Fermente enthaltenden Lösungen und Zellen

[1]) Pflüger's Arch. 16, 105—123.

von Ueberosmiumsäure geschwärzt werden, und dass zwischen dieser Schwärzung und dem Gehalt an Ferment ein gewisser Zusammenhang bestehe, konnte Verf. nicht bestätigen und geht in Beziehung darauf die einzelnen Drüsen und Fermente durch.

Zunächst wird wiederholt bestätigt, dass das Glycerinextract der Unterkieferdrüse vom Kaninchen keinen diastatisch wirksamen Stoff enthält, und dasselbe gilt auch von deren Secret, während der Parotisspeichel vom Kaninchen (aus dem Ausführungsgang durch Reize erhalten) in kürzester Zeit Zucker bildet. Da weder im Extracte noch im Secrete der Unterkieferdrüse ein Ferment zu finden ist, so schliesst Verf., dass auch keines in der Drüse enthalten ist, und die von Nussbaum beobachtete Schwärzung der Epithelien der Ausführungsgänge durch Ueberosmiumsäure kann daher nicht als Fermentreaction angesehen werden. Anderseits färbt sich die fermentreiche Parotis nicht so viel mehr, sodass ein Parallismus nicht besteht. Auch vom Rind, Schaf, der Maus färbten sich die Submaxillardrüsen schwarz, waren aber frei von Ferment.

Auch bezüglich der Magenschleimhautdrüsen kann Verf. ein Zusammenfallen von Schwärzung und Pepsingehalt nicht finden. Um die vierte bis fünfte Verdauungsstunde gibt Nussbaum an, färben sich bei Hunden die Belegzellen am intensivsten mit Osmiumsäure, im Hunger also weniger und ebenso nach längerer Verdauungszeit. Verf. hat mehrere Hunde gefüttert, sie in verschiedenen Phasen der Verdauung getödtet, ihre Magen auf Pepsin untersucht, und muss durchaus dabei stehen bleiben, dass der Magenfundus eines hungernden Thieres viel mehr Pepsin enthält, als derjenige eines in voller Verdauung, und dass demnach gerade intensive Schwärzung der Belegzellen mit Pepsinarmuth zusammenfällt und mit Pepsinreichthum nicht das Mindeste zu schaffen hat. Ebenso bräunte sich ein sehr fermentreiches Glycerinextract viel weniger mit Osmiumsäure als ein fermentarmes.

Verf. sagt weiter, gäbe man aber auch zu, dass die Fermente in den Drüsen es sind, die deren Schwärzung durch Osmiumsäure bedingten, so könnte bei den Belegzellen es vielleicht auch das Labferment von Hammarsten sein, und dies führte zu dem Versuche, in ein paar Magenschleimhautextracten die Mengen von Pepsin und von Lab vergleichend festzustellen. Die Bestimmung von Pepsin geschah nach des Verf.'s Methode mit geröthetem Fibrin, die des Labs dadurch, dass je 5 CC. Milch mit je 8 Tropfen der Magenextracte versetzt und in Blut-

wärme die Zeit bis zur Gerinnung notirt wurde, indem man aus der kürzeren Zeit auf die grössere Labmenge schloss; es ergab sich, dass die Mengen von Labferment parallel gehen mit der Pepsinmenge, dass also etwas Analoges stattfindet, wie bei den Fermenten der Bauchspeicheldrüse.

Man kann daher nach dem Verf. die Hauptzellen (welche derselbe als die Pepsinbildner ansieht) auch mit demselben Rechte als Labbildner betrachten, und dazu stimmt noch Folgendes. Nach Swiecicki [Thierchem.-Ber. 6, 172] kann man aus den Oesophagusdrüsen vom Frosch sehr viel mehr Pepsin extrahiren, als aus dessen nur Belegzellen führender Magenschleimhaut, die zwar Säure, aber kein Pepsin bildet. Diese Belegzellen, welche sich mit Osmiumsäure stärker als die Ferment enthaltenden Oesophagusdrüsen färben, enthalten auch das Labferment nicht, sondern das Lab wird wie das Pepsin im Oesophagus gebildet. Ein Versuch des Verf.'s zeigt auch, dass in den Speiseröhren des Frosches Lab- und Pepsingehalt ebenfalls parallel gehen.

252. J. W. Gunning (Amsterdam): Ueber sauerstofffreie Medien [1]).

Entgegen den Anschauungen von Lavoisier und von Liebig haben neuere Forscher, so Pasteur und dann Brefeld, angenommen, dass es eine anaërobie Lebensäusserung gebe, d. h., dass gewisse niedere Organismen ohne Sauerstoff leben und functioniren können.

Verf. hat seine Zweifel daran, dass in den dafür vorgebrachten Experimenten der freie Sauerstoff wirklich mit aller Schärfe ausgeschlossen war, und erinnert daran, wie schwer dies ist, indem die Art und Weise mit der O in organischen Flüssigkeiten gelöst ist, die Verdichtung der Gase auf Glasoberflächen, die Existenz von Gasschichten zwischen Glas und Flüssigkeit, die Gasdiffusionen durch Kautschuk etc. dabei in's Spiel kommen. Endlich erinnert Verf. daran, dass nach v. Nägeli die grösseren Spaltpilze ein Körpergewicht von $^1/_{250000000}$ Milligramm besitzen, ihr Sauerstoffbedarf daher unendlich klein sein muss.

Pasteur hat bei seinen O-Ausschliessungsversuchen die gewöhnlichen Anordnungen benutzt, Hüfner [Thierchem.-Ber. 6, 277] benutzte das anhaltende Auskochen, Traube [Berl. Ber. 1877, pag. 511] eine mit Indigo versetzte Lösung von Traubenzucker in Soda. Nach Verf. muss

[1]) Journ. f. pract. Chem. N. F. 16, 314—322.

aber hier der Entscheidung der Hauptfrage eine Discussion über die Grenzen und Sicherheit der Sauerstoffnachweisung vorausgehen und in diesem Sinne hat derselbe eine Reihe von Beobachtungen unternommen.

Im leeren Raum eines improvisirten Barometers leuchtet der Phosphor immer, aber nur auf beschränkte Zeit; das Leuchten fängt aber sogleich wieder an, wenn der Apparat erwärmt oder der Barometer tiefer in's Quecksilber gesenkt wird. Auch dieses zweite Leuchten hört nach einiger Zeit wieder auf und kehrt abermals zurück bei wiederholter Erhöhung der Temperatur oder des Drucks. Das Leuchten des P ist nach Gratama ein höchst empfindliches Reagens auf O. Es war von Interesse zu wissen, wie weit die O-Absorption des nicht leuchtenden P reicht; dazu musste ein Reagens aufgefunden werden, das gleichsam noch empfindlicher als P ist. Diesen Dienst leistet der Niederschlag, den gelbes Blutlaugensalz mit einem Ferrosalze gibt; er ist erst weiss, wird aber bekanntlich fast immer sofort blau, durch Oxydation erhalten. Verf. benutzte einen Apparat aus Glasröhren von der Form eines H. Die Innenfläche des ersten senkrechten weiteren Rohrs ist mit angeschmolzenem farblosem P theilweise bedeckt. Durch ein engeres horizontales Verbindungsstück steht dieses erste sonst zugeschmolzene Rohr mit einem zweiten eben so weiten Rohr in Verbindung, das einige Tropfen der einen Niederschlag erzeugenden Verbindung direct enthielt, während die zweite Lösung in einem engeren Glasröhrchen davon getrennt im Rohr 2 steht, sodass beide Lösungen erst sich mischen können, wenn der ganze Apparat geneigt wird. Die Eisenlösung muss frisch sein und wird noch mit einem Tropfen unterschwefligsaurem Natron versetzt. Das Ganze, das nun noch am oberen Ende vom Rohr 2 offen ist, wird evacuirt und oben abgeschmolzen. Wenn man den Apparat umkehrt, fliessen die Lösungen im zweiten Rohr zusammen und man überzeugt sich, dass der entstehende Niederschlag stets bläulich ist, wenngleich der P mehrere Tage Gelegenheit gehabt hat, den Raum von O zu befreien. Die Bläuung ist stärker, wenn diese Zeit kurz ist, aber in Apparaten von 30—40 CC. Inhalt ist selbst nach vier Wochen noch Sauerstoff nachzuweisen. Der Niederschlag erscheint dann allerdings weiss, bläut sich aber doch nach einiger Zeit. Auf Grund dieser Versuche hält der Verf. den P für unfähig, dergestaltige Räumlichkeiten sauerstofffrei zu machen.

Für die Herstellung von O-freien Räumen eignen sich ungleich besser Mischungen von Ferrosalzen mit überschüssiger Natronlauge und

eine Lösung von reducirendem Zucker in Lauge. Zu Versuchen mit diesen Materialien hat Verf. einen ein wenig geänderten, im Original abgezeichneten Apparat benutzt. Es gelingt, mit alkalischer Zuckerlösung nach 24 Stunden die Bläuung aufhören zu machen, vorausgesetzt, dass der Apparat luftleer war, im lufterfüllten nimmt die Absorption ungleich länger in Anspruch.

Mit Hülfe des neuen Reagens überzeugt man sich, dass die gewöhnlichen Ansichten über die Herstellung und Erhaltung O-haltiger Medien und Räume unvollständig und theilweise unrichtig sind. So wurden z. B. aus Apparaten im nicht unterbrochenen Strome mehrere Hundert Liter CO_2 oder H erzeugt, und die Gase durch ein Glasrohr geleitet, welches an zwei Stellen nach unten etwas aufgeblasen war und hier die zwei Flüssigkeiten enthielt (Blutlaugensalz und Ferrosalz), deren Mischung den weissen Niederschlag gibt. Nachdem während 24 Stunden Gas durchgegangen war, liess man, ohne den Strom zu unterbrechen, die Flüssigkeiten zueinander fliessen. Die Mischung war stets bläulich.

Bezüglich des citirten Traube'schen Versuches hält Verf. die Abwesenheit von O in der CO_2-Atmosphäre nicht für bewiesen.

Verf. hat von dem angedeuteten Standpunkte aus viele Versuche über die Hauptfrage — das Leben niedriger Organismen ohne freien O — gemacht, und wird später darüber berichten.

253. Pasteur et Joubert: Note sur l'altération de l'urine, à propos des communications récentes du Dr. Bastian [1]).

254. H. Ch. Bastian: Sur la fermentation de l'urine [2]).

255. Pasteur: Réponse à M. le Dr. Bastian [3]).

256. H. Ch. Bastian: Sur la fermentation de l'urine [4]).

257. Pasteur: Note au sujet de l'expérience du Dr. Bastian, relative à l'urine neutralisée par la potasse [5]).

Pasteur und Joubert wiederholten die Versuche von Bastian [Thierchem.-Ber. 1876, pag. 278] und bestätigen die Angabe Pasteur's

[1]) Compt. rend. **84**, 64.
[2]) l. c. **84**, 84.
[3]) l. c. **84**, 206.
[4]) l. c. **84**, 306.
[5]) l. c. **85**, 178.

(l. c. pag. 279), dass in gekochtem und mit geschmolzenem Kalihydrat oder auf 110° C. erhitzter Kalilauge neutralisirtem Urin bei Abschluss der äusseren Luft keine Archibiosis eintritt. Uebrigens ist nach Pasteur und Joubert (entgegen Bastian) selbst eine erhebliche Alkalescenz des Gemisches der Entwickelung von Bacterien nicht hinderlich. Bastian behauptet (Compt. rend. 84, 187), dass auch bei Erhitzung der Kalilauge auf 110° C. die Archibiosis eintritt, dass aber jeder Alkali-Ueberschuss dieselbe verhindert. Pasteur verlangt (l. c. pag. 206), dass zur Zerstörung der in der Kalilauge etwa vorhandenen Keime dieselbe 20 Minuten lang auf 110° oder 5 Minuten lang auf 130° erhalten werde. Bastian theilt mit (l. c. pag. 306), dass er auch bei 20stündiger Erhitzung der Kalilauge auf 110° reichliche Bacterien-Entwickelung gesehen hat. Dagegen beschreibt Pasteur (Compt. rend. 85, 178) einen Apparat, in welchem er bei sicherem Abschluss der Keime aus der äusseren Luft das Bastian'sche Experiment wiederholte. Der saure Urin wurde 10 Minuten lang auf 100°, die zur Neutralisation dienende Kalilauge 10 Minuten lang auf 110° erhitzt. (Pasteur macht übrigens darauf aufmerksam, dass man bei Anwendung verschiedener Reagenspapiere verschiedene Mengen Alkali zur Herstellung neutraler Reaction braucht.) Niemals sah Pasteur unter diesen Umständen eine Entwickelung von Bacterien.

Herter.

258. G. Cantoni und L. Maggi: Versuche über die Heterogenesis.

(Ricerche sperimentali sull' eterogenesi. Prima communicazione [1]).

Veranlasst durch den bekannten Streit zwischen Bastian und Pasteur haben die Verff. ihre früheren Versuche über Archebiosis [Jahresber. 1876, pag. 277] wieder aufgenommen und fortgesetzt. Unter „Heterogenesis“ verstehen sie die Fälle von „Plasmogenie“ (E. Häckel), welche in Lösungen zur Beobachtung gelangen, in welchen Residuen früherer Organismen vorhanden sind, mit dem Vorbehalt jedoch, dass diese Residuen, sei es durch hohe Temperaturen, sei es auf andere Weise, so zugerichtet sind, dass sie nicht mehr als Organismen noch als Keime von Organismen gelten können. Bilden sich in einer solchen Lösung

[1]) Atti del R. Istituto Lombardo Serie II, 10, 12.

Organismen (Bacterien und Vibrionen), so hat nach der Definition der Verff. „Heterogenesis" stattgefunden, bei welchem Vorgange die organische Fortpflanzung als ausgeschlossen und physikalisch-chemische Kräfte als wirksame zu denken sind.

Die Verff. brachten eine Eigelblösung (4 Theile Wasser oder 8 Theile Wasser auf 1 Theil Eigelb) in Ballons, schmolzen diese zu und setzten sie dann wenigstens eine Stunde lang der Siedhitze aus. Bewahrten die Verff. dann die geschlossenen Ballons bei höherer Temperatur (über 20 Centigraden) auf, so liessen sich nach einiger Zeit in der Flüssigkeit Bacterien und Vibrionen nachweisen; diese Organismen traten jedoch niemals auf, wenn die Ballons bei einer Temperatur niedriger als 20 Centigrade aufbewahrt wurden. Die Bacterien, welche sich in den bei 45—50 Centigrad Wärme aufbewahrten Ballons entwickelt hatten, büssten ihre Beweglichkeit ein, sobald die sie umgebende Temperatur auf 20 Centigrade herabsank. Ferner haben die Verff. den Einfluss der Alkalien auf die Bacterienbildung studirt und gefunden, dass in neutralen Lösungen der Zusatz von Alkalien die Bacterienentwickelung verzögerte, während in sauren Lösungen oder in solchen, die doch an der Luft leicht sauer werden, die Gegenwart von Alkalien befördernd auf die Entstehung der Bacterien einwirkt.

Capranica.

259. Th. Schlösing et A. Müntz: Sur la nitrification par les ferments organisés [1]).

Idem: Sur la nitrification par des ferments organisés [2]).

Schlösing und Müntz leiteten ammoniakhaltiges Sielwasser in langsamem Strom durch ein mit Quarzsand und Kalkstein gefülltes 1 Meter langes Rohr; das unten austretende Wasser enthielt kein Ammoniak mehr; es hatte eine vollständige Nitrification stattgefunden.

Als aber ein chloroformhaltiger Luftstrom durch den Apparat hindurchgesaugt war, hörte die Salpeterbildung auf, und sie begann erst wieder, nachdem das Chloroform entfernt und ein wässeriger Aufguss von Ackererde in den Apparat eingegossen war. Schlösing und

---

[1]) Compt. rend. **84**, 301.

[2]) l. c. **85**, 1018.

Müntz erklären dieses Verhalten dadurch, dass die Nitrification an das Leben von Organismen geknüpft war, welche durch das Chloroform getödtet wurden, und dass zur Wiedereinleitung des Processes die Zuführung neuer Keime aus der Ackererde nothwendig und ausreichend war. Damit stimmt auch überein, dass nach Erhitzung auf 100° die Ackererde keinen Salpeter mehr bildet. Die Porosität der Ackererde ist für den Process unwesentlich, denn derselbe geht auch in wässeriger Lösung vor sich. Wurde in Sielwasser, das mit Alaun geklärt und mit Ackererde und kohlensaurem Kalk versetzt war, ein Strom reiner Luft eingeleitet, so trat regelmässig Nitrification ein, sowohl im Licht als in der Dunkelheit. Der Versuch gelang auch bei Anwendung von Meerwasser. Erhitzung auf 100° hob auch in der wässerigen Lösung die Salpeterbildung auf. Herter.

260. L. Patrouillard: Sur la préparation de l'acétate de magnesie crystallisé et sur la fermentation de ce sel [1]).

Wird eine Lösung von essigsaurer Magnesia an der Luft stehen lassen, so entwickeln sich Granulationen und es tritt eine vollständige Vergährung der Essigsäure [2]) ein unter Bildung von Kohlensäure und Ameisensäure. Patrouillard glaubt aus dem Geruch auch auf die Bildung von Methylalcohol schliessen zu dürfen. Herter.

261. Jules Jeanneret: Untersuchungen über die Zersetzung von Gelatine und Eiweiss durch die geformten Pancreasfermente bei Luftabschluss [3]).

Diese Arbeit schliesst sich an jene von Nencki [Thierchem.-Ber. 6, 31], bei dessen Versuchen dieselben Zersetzungen studirt wurden, aber ohne dass die Luft abgehalten wurde, während Verf. bei Luftabschluss arbeitete.

Folgendes Verfahren diente hierzu: Ein 1½—2 Liter fassender Glaskolben wurde mit einem Kautschukstopfen, in dem ein zwei Mal

---

[1]) Compt. rend. 84, 553.

[2]) Vergl. Thierchem.-Ber. 1876, pag. 275.

[3]) Journ. f. pract. Chem. N. F. 15, 353—389. Aus dem Laborat. von Nencki.

rechtwinkelig gebogenes Glasrohr steckte, adjustirt. Die bereits längere Zeit gekochte Gelatinlösung kommt in den Kolben, und wird hier, während der äussere Glasrohrschenkel in eine mit kochendem Wasser gefüllte Schale taucht, weiter zum Kochen erhitzt. Nach einer halben Stunde entfernt man die Flamme unter den Kolben und lässt sich ihn mit dem eindringenden Wasser füllen. Nach gehöriger Abkühlung werden frische Pancreasdrüsenstückchen (Ochs oder Kalb) in einem Porzellantiegel gefüllt und die Lücken dazwischen mit heissem Wasser ausgefüllt. Während der Pfropfen vom Kolben nun rasch gelüftet wurde und die abführende Röhre verschlossen, liess man den Tiegel in den Kolben fallen, füllte bis zum Ueberlaufen mit siedend heissem Wasser und verschloss wieder. Bei einiger Sorgfalt tritt nicht eine Spur Luft ein. So vorgerichtet kommt der Kolben in ein Tag und Nacht 35—40° zeigendes Wasserbad, während das Endstück der Röhre unter Hg taucht.

Verf. beschreibt zuerst die mit Gelatine angestellten Versuche einzeln und ausführlich, von welchen einer für alle hier herausgehoben werden wird. Die Gelatine war bester Qualität.

Versuch (No. II des Originals) 2. November. Dauer 11 Tage.

In 2000 CC. Wasser werden 200 Grm. Gelatine (mit 16,97% Wasser und 1,62% Asche) gelöst und 6 Grm. Pancreas hinzugesetzt = 164,27 Grm. trockener aschefreier Substanz. Am 3. November ist das Pancreas oben im Kolben und erst am dritten Tage findet lebhafte Gasentwickelung statt. Die Gase riechen nach H_2S und CS_2 oder nach faulem Kohl. Die stinkenden Gase werden mit der CO_2 durch Kali absorbirt, aus Bleilösung fällen sie Schwefelblei. Während am 6. November in 23 Minuten 65 CC. Gas aufgefangen werden konnten, erhält man am 11. November nur noch 40 CC. in 45 Minuten und am 13. November wird der Versuch abgebrochen.

Die nach Jauche riechende Flüssigkeit wird mit 200 Grm. BaO_2H_2 versetzt, in einer Retorte 3 Stunden lang destillirt. Das übergehende NH_3 wurde in HCl aufgefangen. Die HCl betrug 760 CC.; in 5 CC. davon waren als Platinverbindung bestimmt, 0,05327 N oder in toto 9,832 NH_3, d. h. 5,98% der angewandten Gelatine.

Die Menge des in der Retorte gefällten $BaCO_3$ betrug 76,4 Grm. entsprechend 17,06 CO_2 oder 10,38% der Gelatine.

Nach Ausfällen des überschüssigen Baryts mit 70 Grm. H_2SO_4 wurde das klare gelbe Filtrat nochmals destillirt. Das Destiltat betrug

2950 CC. und davon waren 58,2 zur Neutralisation von 20 CC. Normalnatronlauge nöthig. Daraus ergibt sich für die ganze Säuremenge auf Buttersäure bezogen: 55,75 Grm. oder 33,93%, auf Essigsäure bezogen 38,12 Grm. oder 23,20% der Gelatine. Hierauf wurde das Destillat mit Natron neutralisirt und eingedampft, wobei es krystallinisch erstarrte, hauptsächlich zu Natriumacetat. Es wurde mit absolutem Alcohol behandelt; die in Alcohol löslichen Salze mit Schwefelsäure zerlegt, gaben sich abscheidende Säuren, aus denen ca. 7 CC. einer farblosen, nach Buttersäure riechenden, zwischen 150 und 160° destillirten Flüssigkeit erhalten wurden, die in Guanamin umgewandelt die characteristischen Krystalle des Guanamins der normalen Buttersäure gab.

Aus dem letzten hellbraunen Rückstand wurde nach Neutralisiren und Einengen auf Alcoholzusatz Glycocoll gefällt (5,54 Grm. oder 3,372% der Gelatine). Die Mutterlauge wieder sauer gemacht und zum dicken Syrup eingeengt, liess nach längerem Stehen Leucin microskopisch nachweisen, während der Syrup nur mehr Peptonreaction gab.

Die Versuche mit Eiweiss wurden ähnlich angestellt; das Eiereiweiss (mit 14,5% Wasser und 5,5% Asche) kam hier zugleich mit den Pancreasstückchen in den Kolben. Von einem der mitgetheilten drei Versuche folgen hier die Details.

Versuch 20. November. Dauer 29 Tage.

Angewandt 150 Grm. Eiweiss, 6,0 Grm. Pancreas, 1500 CC. Wasser. Schon am 21. November Gasentwickelung, welche zunimmt, am Tage vor der Unterbrechung aber wieder schwach war. Das trübe wie Leichenmageninhalt riechende Liquidum gibt, mit Aether geschüttelt, an diesen etwas Indol ab. Es wird dann mit der Lösung von 150 Grm. Baryt 7 Stunden gekocht und HCl vorgelegt. Das salzsaure, vom in der Flüssigkeit gebliebenen Indol, rosenroth gefärbte Destillat macht 1900 CC. aus. Nach einer genommenen Probe sind darin 13,23 Grm. NH_3 oder 10,83% des angewandten Eiweisses. Der trocken gemachte Salmiak gab mit Natron und Aether ein wenig nach Collidin riechendes Liquidum. Das in der Retorte gebliebene $BaCO_3$ wog 28,74 Grm. = 6,42 Grm. oder 5,25% CO_2. Das Filtrat von $BaCO_3$ mit Schwefelsäure von Baryt befreit und destillirt, gab 2400 CC. saures Destillat, aus dem sich (wie oben nach Neutralisirung einer Parthie) entweder 42,58 Grm. = 34,8% Buttersäure oder 29,11 Grm. = 23,8% Essigsäure berechneten. Das gesammte Destillat mit Natron zur Trockne gebracht,

und der Rückstand mit Schwefelsäure zerlegt, gab 25 CC. eines rothen Oeles, aus dem durch fract. Destillation Partien erhalten wurden, deren Silbersalze zu Essigsäure, Buttersäure und Valeriansäure stimmten.

Der braune Retortenrückstand gab eingeengt nach einander drei krystallinische Ausscheidungen; eins und zwei waren wesentlich Tyrosin, drei wurde umkrystallisirt und gab analysirt die Zahlen der Amidovaleriansäure. Die drei Portionen zusammen wogen 14,7 Grm. = 12,0% des Gesammteiweisses. Der letzte Rückstand gab mit absolutem Alcohol gefällt 15,5 Grm. pechartige Masse.

Bezüglich der Morphologie der Bacterien — es traten in den Eiweiss- und Gelatinelösungen vorzüglich wie bei Luftzutritt die sog. Köpfchenbacterien auf — wird auf das Original verwiesen.

An den aufgefangenen Gasen wurde nur die Menge des durch Kali absorbirbaren Theils bestimmt; Wasserstoff wurde qualitativ bei den Gasen der Eiweissfäulniss nachgewiesen, während solcher bei der Gelatinefäulniss fehlte.

Die Gase der Gelatinefäulniss waren sehr gleichmässig durch alle Tage der Versuchsdauer zusammengesetzt; es betrug darin der durch die Kalikugel absorbirbare Theil 95—98,8%, der nichtabsorbirbare war also minimal.

Die Gase der Eiweissfäulniss enthielten zwar in den späteren Portionen vom siebenten oder achten Tag an ebenfalls 92—97% absorbirbares Gas, allein während der ersten Tage viel weniger, hier tritt H mit auf.

Der Verf. formulirt noch folgende Sätze:

1) Die Zersetzung N-haltiger Substanzen ist mit und ohne Luftzutritt möglich.

2) Bei Ausschluss der Luft schreitet der Process bedeutend (etwa sechs Mal) langsamer vor sich, als bei freiem Zutritt.

3) Die gebildeten einfacheren Verbindungen sind in beiden Fällen die gleichen; auch in quantitativer Hinsicht ist der Unterschied gering.

4) Bei Gelatinefäulniss entstehen fast nur von Kali absorbirbare Gase.

5) Die CO_2-Menge nimmt unter den gasförmigen Producten des Eiweisses und der Gelatine täglich zu.

6) Die Pancreasbacterien sind Anaërobien, d. h., sie können unter Umständen ohne Luft sich weiter entwickeln.

7) Zur vollständigen Entwickelung der sog. Köpfchenbacterien ist

Luftzutritt nicht nothwendig, wohl aber die Gegenwart N-haltiger Substanzen; in reinen Zuckerlösungen entstehen sie aus den Pancreaskeimen nicht.

262. Th. Weyl: Fäulniss von Fibrin, Amyloid und Leim[1]).

Nach achtwöchentlicher Einwirkung von Wasser auf ausgewaschenes Fibrin, das bei gewöhnlicher Temperatur eine Zeit lang an der Luft gefault hatte, dann aber unter Aether in verschlossener Flasche aufbewahrt wurde, enthielt die über dem Bodensatz stehende, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit geringe, aber deutlich nachweisbare Mengen von Phenol und Indol.

Die gleichen Körper, aber in bedeutend geringerer Menge, erhielt Verf. aus gut gereinigtem Leber-Amyloid, nachdem dasselbe unter gleichen Verhältnissen wie das Fibrin 5 Monate hindurch mit dem Wasser in Berührung gewesen war.

Die Darstellung des Phenols und Indols führte Verf. nach den von E. Baumann angegebenen Methoden aus.

Bei der Destillation mit Schwefelsäure erhielt man aus der filtrirten, faulenden Amyloid-Flüssigkeit fette flüchtige Säuren und einen Körper, welcher die Lieben'sche Jodoform-Reaction zeigte.

Aus eiweissfreiem Leim bildete sich nach längerer oder kürzerer Einwirkung von Wasser unter den angegebenen Bedingungen weder Indol noch Phenol. Auch nach Eiweisskörpern und Peptonen wurde in der Lösung des faulenden Leims bisher stets vergeblich gesucht.

Die mitgetheilten Versuche bestätigen die Angabe Baumann's, dass Phenol ein Zersetzungsproduct der Eiweisskörper ist, und zeigen ferner an einem neuen Beispiele, dass durch die Einwirkung von Pancreas und Wasser auf Eiweisskörper gleiche Producte gewonnen werden.

263. F. Selmi: Ueber einige flüchtige Producte des faulenden Gehirns.

(Di alcuni prodotti volatili del cervello putrefatto[1]).

Um die Frage zu entscheiden, ob und welche faulende organische Materien flüchtige P-haltige Producte entwickeln, hat Selmi faulende Eingeweide, Muskelfleisch, Urin und Gehirn in einem Strom von CO_2

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. **1**, 339.

[1]) Gazzetta Chimica Italiana **6**, fasc. IX, pag. 468.

destillirt. Die Destillationsproducte wurden in mit $AgNO_3$ oder mit NO_3H gefüllten Kugelröhren aufgefangen. Im ersteren Falle wurde nach beendigter Destillation die Silberlösung verdampft bis zum Schmelzen des aus dem Silbersalze und der organischen Materie bestehenden Rückstandes. Der Rückstand wurde dann mittelst des Molybdän-Reagens geprüft. Die Probe ergab die Abwesenheit P-haltiger Producte im faulenden Urin, sowie im Fleisch und in den Eingeweiden von Leichen, die nach 1—3 Monaten ausgegraben worden waren; dagegen erhielt Selmi aus dem Gehirn von Leichen, die nach 1—3 Monaten ausgegraben worden waren, stets sichere Anzeichen der Anwesenheit von P. War bei der Destillation der faulenden Gehirnsubstanz allein NO_3H angewendet worden, so fand Selmi beim Eindampfen der Lösung, dass diese eine mit der Concentration beständig sich steigernde rothe Farbe annahm. Zuletzt bildeten sich in dem rothen syrupösen Rückstande farblose Krystalle, ähnlich denen des salpetersauren Ammoniaks. Selmi bestimmte dieselben als salpetersaures Trimäthylammonium. Die Menge dieser Krystalle ist so ausserordentlich gross, dass Selmi glaubt, aus faulenden Gehirnen lasse sich diese Substanz am vortheilhaftesten gewinnen. Der rothe Rückstand, in welchem diese Krystalle befindlich, ist löslich in Wasser, Alcohol und Schwefelkohlenstoff; er färbte sich grün mit Alkalien. Die geringe Menge davon erlaubte nicht, ihre Eigenschaften näher festzustellen.

An diese Untersuchung schliesst Selmi folgende Betrachtung: Da PO_5 unter gewöhnlichen Bedingungen, sei es durch H in statu nascenti, sei es durch faulige Gährung, nicht reducirt wird, so beweist der Nachweis eines P-haltigen flüchtigen Productes im faulenden Gehirn (nicht aber in anderen faulenden Leichentheilen!), dass die Gehirnsubstanz irgend eine nicht oxydirte P-Verbindung enthält, welche durch die faulige Gährung sich in Phosphamin umsetzt. Diese Verbindung kann herstammen weder aus den Lecithin-Verbindungen, noch aus dem Protagon, noch auch aus der Glycero- oder Oleo-Phosphorsäure, noch endlich aus den Phosphaten, denn es steht fest, dass alle diese Körper Orthophosphorsäure enthalten, in welcher eines der drei H-Atome durch ein einwerthiges zusammengesetztes Radical vertreten ist. Um die Herkunft dieser P-Verbindung zu erklären, macht Selmi die Hypothese, dass im Gehirn ähnliche physiologisch-chemische Vorgänge stattfinden wie in den grünen Pflanzentheilen, und will der Nervenmaterie die „assimilative Elementarfunction den P zu modificiren" zuschreiben. Capranica.

264. Gustav Bischof: On putrescent organic matter in potable water [1]).

Zur Prüfung von Wasser auf Fäulniss erregende organische Stoffe liess Bischof dasselbe auf frisches Fleisch einwirken. Dasselbe wurde auf den Boden eines Tongefässes gebracht, welches auf 100° erhitzt wurde, um das dem Fleisch etwa anhaftende Fäulnissferment zu zerstören; darauf wurde das zu prüfende Wasser in continuirlichem Strom durch das Gefäss hindurchgeleitet. In reinem Wasser zeigte das Fleisch nach 4 Wochen noch keine Fäulniss, hingegen faulte es bald bei Durchleitung von Wasser, welches mit gewissen organischen Stoffen verunreinigt war. Um letztere abzuscheiden, genügt die Filtration durch Thierkohle nicht; sie können dem Wasser aber durch fein vertheiltes Eisen entzogen werden (vergl. Medlock, Phil. Mag. [4] **15**, 48), da sie durch das gebildete Eisenoxydhydrat oxydirt werden. Die Wirkung des Eisens beruht nicht auf einer in das Wasser übergehenden löslichen Eisenverbindung, denn auch nach Filtration durch Pyrolusit rief das durch Eisen gereinigte Wasser keine Fäulniss hervor. Dass auch die Sauerstoffentziehung hier keine Rolle spielt, wurde durch den Versuch erwiesen. Bischof empfiehlt das fein vertheilte Eisen zur Reinigung von Trinkwasser; dieselbe Portion lässt sich lange gebrauchen, da das durch die organische Substanz gebildete Oxydul sich an der Luft wieder in Oxyd verwandelt. Herter.

265. V. Feltz: Expériences démontrant que la septicité du sang putrifié ne tient pas à un ferment soluble [2]).

266. Idem: Expériences démontrant que le septicité du sang putrifié tient aux ferments figurés [3]).

267. Idem: Expériences démontrant, qu'il n'y a pas dans le sang putrifié toxique de virus liquides ou solides en dehors des ferments organisés [4]).

268. Idem: Expériences démontrant que ni l'air ni l'oxygene pur comprimés ne détruisent la septicité du sang putrifié [5]).

Feltz setzte seine Untersuchungen über die septische Infection [vergl. Thierchem.-Ber. 1875, pag. 328] fort. In Gemeinschaft mit

[1]) Proceedings of the royal society **26**, 152. [2]) Compt. rend. **84**, 789. [3]) l. c. **84**, 953. [4]) l. c. **84**, 1324. [5]) l. c. **85**, 163.

Ritter suchte er festzustellen, ob ein lösliches Ferment die Ursache der Septikämie sei. 100 CC. gefaulten und stark toxisch wirkenden Blutes wurden mit dem vierfachen Volumen Alcohol (75,80 oder 98gradig) versetzt und das Präcipitat im Vacuum getrocknet, der wässerige Auszug desselben von Neuem mit Alcohol gefällt, das Präcipitat wie oben getrocknet und schliesslich mit 7—9 CC. destillirten Wassers behandelt. Die so erhaltene wässerige Lösung, Hunden in die Jugularvene injicirt, war ohne toxische Wirkung. Die septische Infection beruht also nicht auf der Anwesenheit eines löslichen Fermentes, dagegen spricht der folgende Versuch für niedere Organismen als Träger der Infection. 12 CC. faulen Blutes wurden mit dem sechsfachen Volumen Wasser verdünnt, auf 80° erhitzt, die entstandene Coagula in Wasser zerrieben, die erhaltene Flüssigkeit filtrirt und im Vacuum auf 22 CC. concentrirt. Die Flüssigkeit, welche reichlich Bacterien enthielt, wurde vier Kaninchen in die Jugularvene injicirt und bewirkte innerhalb 8 Tagen den Tod derselben unter den Erscheinungen der Septikämie. 30 CC. desselben Blutes wurden ebenso behandelt, die erhaltene Flüssigkeit aber vor der Injection im zugeschmolzenen Rohre 4 Stunden lang auf 150—160° erhitzt. Diese Flüssigkeit hatte ihre toxische Wirkung vollständig verloren. Wird die auf 80° erhitzte Flüssigkeit vermittelst einer Luftpumpe durch eine 24 Cm. hohe Schicht von Kohle und Baumwolle filtrirt, so werden die Bacterien zurückgehalten und das Filtrat ist vollständig wirkungslos. Man könnte meinen, dass das septische Blut ein festes Virus in Gestalt kleiner Körnchen enthielte, wie es Chauveau für die Vaccine angab. In diesem Falle müsste man durch längere Ruhe eine Absenkung dieser Körnchen und eine Befreiung der oberen Flüssigkeitsschichten von der Virulenz erzielen können. Feltz fand in seinen Versuchen die oberen Schichten nach 4 Tagen noch ebenso virulent als die unteren. Er glaubt daher diese Hypothese ausschliessen zu können, und hält es für erwiesen, dass Bacterien die Träger des septikämischen Giftes sind. Die Versuche Feltz', in denen das Blut auf Uhrgläsern während 40—50 Tagen einem Druck von 30 Atmosphären Luft oder 20 Atmosphären Sauerstoff ausgesetzt wurde, ohne seine Virulenz zu verlieren, sprechen nicht dagegen, da die Keime der Bacterien durch comprimirten Sauerstoff nicht getödtet werden.

Herter.

269. Baxter: Report on an experimental study of certain desinfectants [1].

Baxter stellte Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Desinfectionsmittel auf das Virus der Vaccine, der infectiösen Entzündung, und des Malleus an [2]. Folgende Tabelle gibt die procentischen Mengen der betreffenden Mittel, welche zur Desinfection erforderlich waren.

	Vaccine.	Entzündungsvirus.	Malleus.
Kaliumpermanganat .	0,5 %	0,05 %	0,05 %
Chlor	0,1633 % [3]	0,07815 %	0,1633 %
Schweflige Säure . .	—	0,736 %	0,259 %
Phenol	2 % [4]	1 %	1 %

Die Zusammensetzung des Mediums, in welchem das Virus enthalten ist, beeinflusst in bedeutendem Maasse die Wirkung der ersten drei Desinfectionsmittel. So wurden Fäulnissbacterien in Cohn'scher Flüssigkeit durch 0,0079 % Permanganat, 0,004 % Chlor, 0,123 % SO_2 getödtet, während nach Zusatz von Eieralbumin 0,025 % Permanganat unwirksam waren und an Chlor 0,1954 %, an SO_2 0,194 % zur Desinfection erfordert wurden. Phenol hingegen desinficirte die Flüssigkeit in 1 % Lösung vor wie nach Zusatz des Eiweisses.

In Bezug auf die Wirkung der Desinfectionsmittel in Gasform theilt Baxter Folgendes mit. Eingetrocknete Vaccine wird bei 60—65° F. durch schwefelige Säure in 10 Minuten, Chlordampf in 40 Minuten, Phenoldampf in 60 Minuten getödtet. Das Eintrocknen bei gewöhnlicher Temperatur stört die Wirksamkeit der Vaccine nicht, trockne Hitze von 167—176° F. während 47 Minuten ebenfalls nicht, wohl aber das Erhitzen auf 185—194° F. während 46 Minuten oder auf 194—203° F. während 33 Minuten. (Nach Henry [Phil. Mag. 10, 1831] wird die Vaccine durch zweistündiges Erhitzen auf 150° F. zerstört.)

---

1) American chemist 7, Journ. de méd. de Bruxelles 65, 144.

2) Vergl. J. Rosenbach, Thierchem.-Ber. 1872, pag. 357. Davaine, Compt. rend. 1873, 29. Sept., 13. October.

3) Chlor wirkte nur, wenn es die Flüssigkeit sauer machte. Meklenburg (Berl. klin. Wochenschr. 21. Juni 1869) fand 0,2 % Chlor unwirksam gegen Vaccine.

4) Bei geringeren Mengen Phenol wurde die Vaccine nicht unwirksam; sie brachte aber kleinere Pusteln hervor. Auch Dougall (Glasgow, Med. Journal, Nov. 1872) erhielt noch Pusteln bei 1 % Phenol.

Von den untersuchten Desinfectionsmitteln gibt Baxter für Flüssigkeiten der schwefligen Säure den Vorzug (vergl. Hoppe-Seyler, Med. chem. Untersuch. pag. 581), doch muss zur vollständigen Desinfection die saure Reaction hergestellt werden. Die Anwendung desinficirender Gase ist unsicherer; es müssten nach Baxter die Räume jedenfalls eine Stunde lang mit schwefeliger Säure oder mit Chlor gesättigt erhalten werden, doch sei die Anwendung trockener Hitze vorzuziehen. Herter.

270. V. Feltz: Expériences démontrant que le chloroforme n'a aucune action ni sur la septicité ni sur les vibrioniens des sangs putréfiés [1]).

Feltz versetzte faules Blut mit Chloroform oder liess Chloroformdämpfe während 144 Stunden durch dasselbe hindurchgehen, ohne dass die in demselben enthaltenen Vibrionen getödtet wurden oder auch nur ihre Bewegungen einstellten. Die toxische Wirkung des so behandelten Blutes war nicht beeinträchtigt. Diese Versuche sprechen nach Feltz gegen die auch von Robin [Journal de l'anatomie No. 4, 1875, pag. 387] bestrittene Ansicht von Müntz [Thierchem.-Ber. 1875, pag. 330], dass das Chloroform alle an das Leben von Organismen geknüpften Fermentationen aufhebe. Herter.

271. B. Zöller (Wien): Kaliumxanthogenat [2]).

Zöller hält das Kaliumxanthogenat (resp. das Na-Salz) für ein bislang unübertroffenes Conservirungsmittel. Eine kleine Menge davon (wie viel?) zu menschlichem Harn gefügt, „schützt denselben nun seit Jahresfrist vor Fäulniss und Verschimmelung". Ebenso conservirten sich Pflanzensäfte.

Im October wurde Traubenmost mit Kaliumxanthogenat versetzt und „heute noch, nach beinahe 3 Monaten, besitzt dieser Most den Wohlgeschmack und die Süsse des frischen. Auch genossen zahlreiche Personen erhebliche Quantitäten von dem conservirten Getränke ohne jegliche Beschwerden".

Auch für medicinische Zwecke dürfte sich die Anwendung dieses Präparates empfehlen.

---

[1]) Compt. rend. **85**, 350.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. **10**, 52.

272. C. O. Cech: Phenol, Thymol und Salicylsäure als Heilmittel der Brutpest der Bienen[1]).

Sowohl Seidenraupen- als Bienenkrankheiten, sofern sie durch das Auftreten niederer Organismen bedingt sind, weisen auf die versuchsweise Anwendung von antiseptischen Mitteln hin. Vorläufig hat Verf. bezüglich der Brutpest oder Faulbrut der Bienen Versuche gemacht, und solche von practischen Bienenzüchtern veranlasst und zusammengestellt.

Phenol, ebenso Thymol sind für die gegen Gerüche so empfindlichen Bienen nicht verwendbar.

Verwendbar erwies sich Salicylsäure und zwar in folgender Anwendungsform. Die Normallösung ist eine Lösung von 100 Grm. käuflicher Salicylsäure auf 1000 Grm. absoluten Alcohol. Die Desinfectionsarbeit zerfällt in drei Parthien. 1) Das Desinficiren der Körbe oder Stöcke und der leeren Waben geschieht mit einer Lösung von 30 CC. Normallösung auf 500 CC. 20—25° warmen Wassers. Wohin man nicht mit einem befeuchteten Lappen kommt, wird ein Arroseur (Bestäuber) benutzt. 2) Zum Bestäuben der Bienen wird eine verdünntere Lösung (22 CC. Normallösung auf 500 CC. Wasser) ebenfalls lauwarm angewendet. 3) Zum Bestäuben der äusserst empfindlichen Brut wird die Lösung noch mehr verdünnt und ebenfalls lau verwendet.

Obwohl schon diese Proceduren befriedigende Resultate liefern, so wird der Heilungsprocess der Bienen noch beschleunigt, wenn man zugleich innerliche Desinficirung vornimmt, d. h. den Bienen einen Syrup zum Futter hinstellt, der aus $^1/_2$ Kilo Fruchtzucker oder Honig, $^1/_2$ Kilo Rübenzucker, 10 CC. Normalsalicylsäurelösung mit 1 Liter Wasser besteht.

---

[1]) Heidelberg, C. Winter, 1877. Vom XXI. Congresse deutscher und österreichischer Bienenzüchter zu Breslau durch ein Ehrendiplom ausgezeichnete Schrift. 8°. 26 Seiten.

Berichtigung.

Pag. 247, Zeile 2 von unten muss es heissen: Om urinens förhållande etc.

Sachregister.

Autoren-Register.

